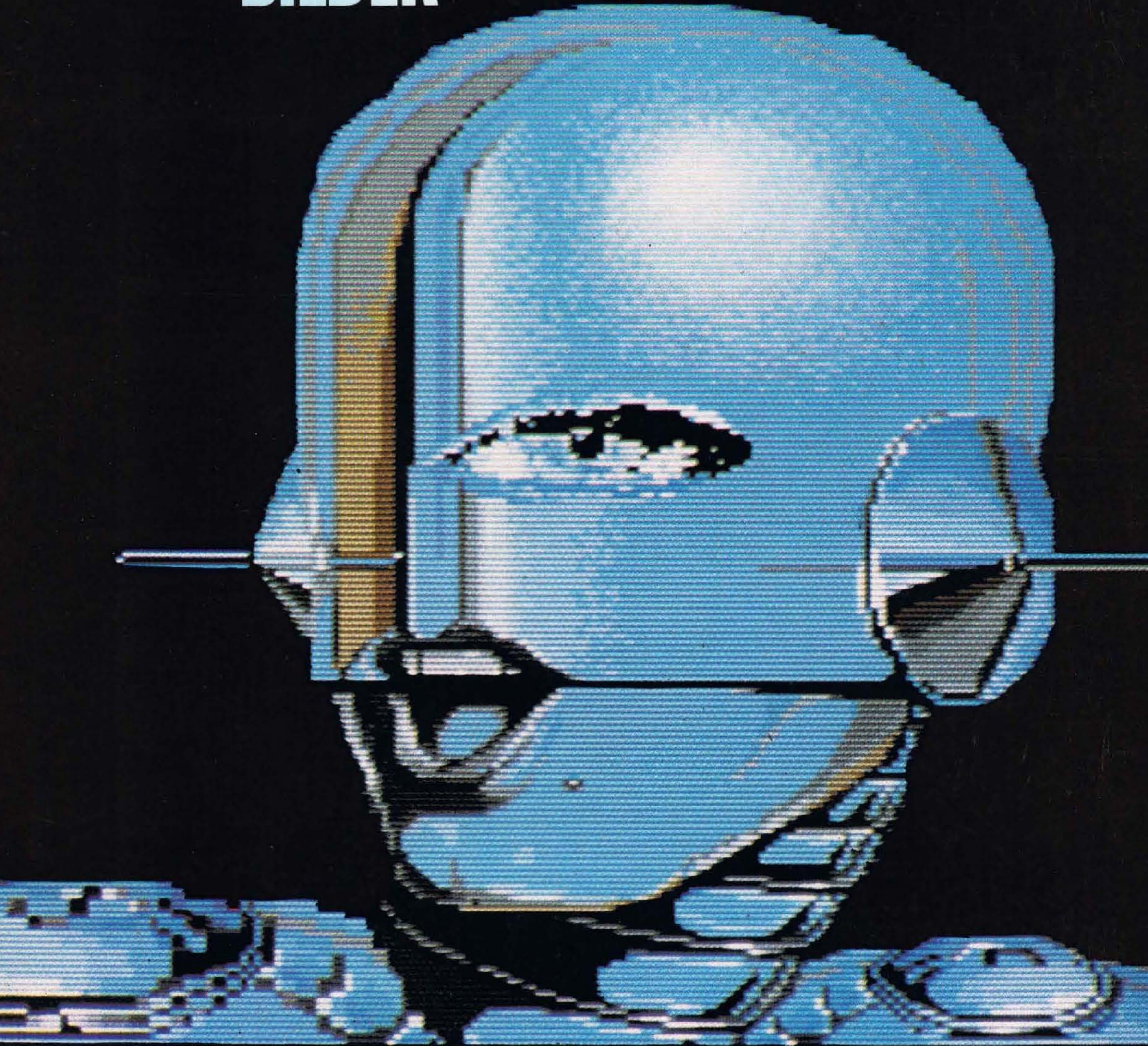
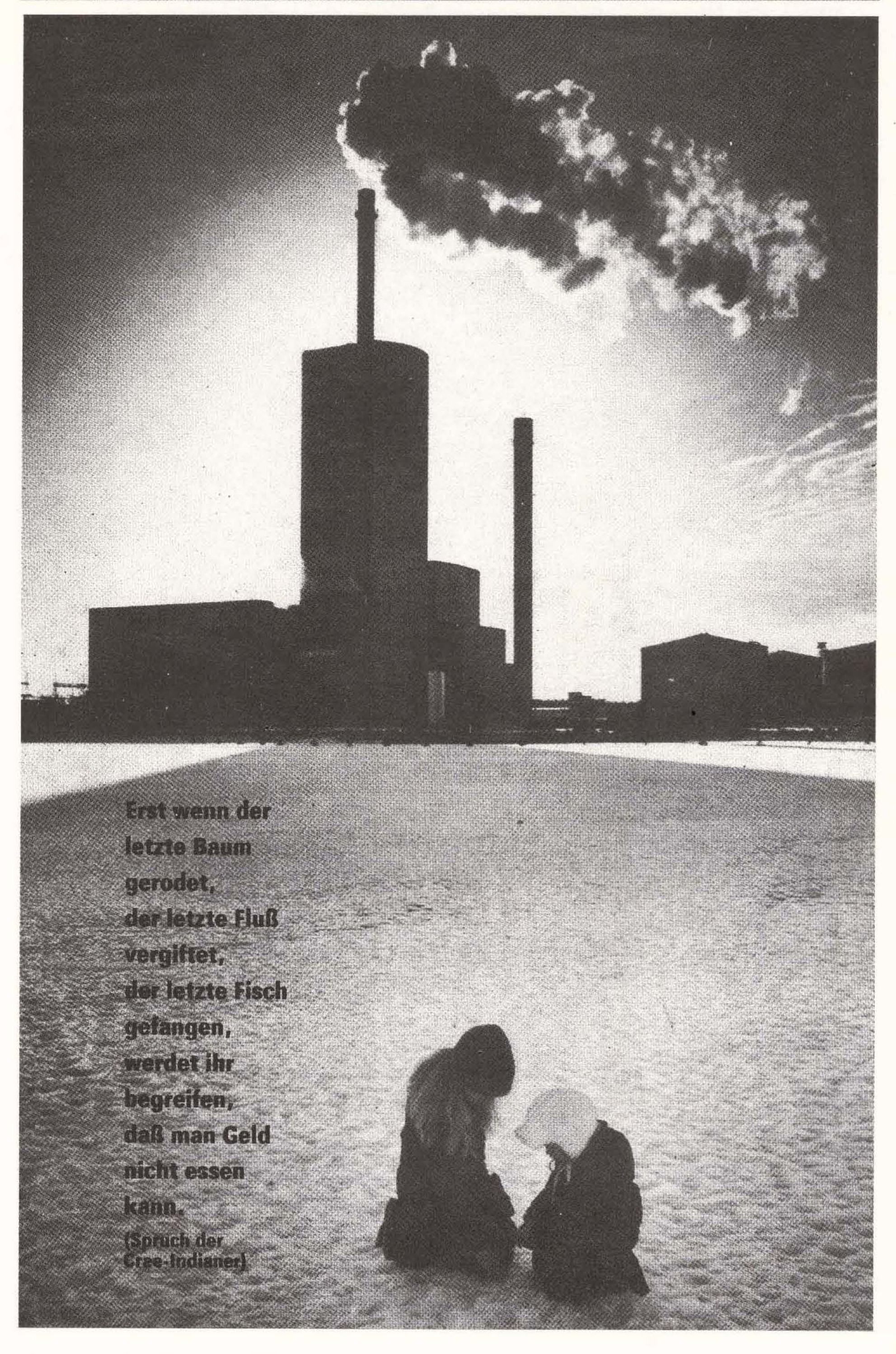
Heft 3 März 1990 1,20 M

# JUGEND + TECHNIK

## COMPUTER-BILDER



- Reichsbahn im Abseits?
- Extremophile
- Wald für das 21. Jahrhundert
- Prozeßrechner selbstgebaut
- Fitneß für jedermann
- Erdbeben doch vorhersehbar?


Erst wenn der
letzte Baum
gerodet,
der letzte Fluß
vergiftet,
der letzte Fisch
gefangen,
werdet ihr
begreifen,
daß man Geld
nicht essen
kann.
(Spruch der
Cree-Indianer)

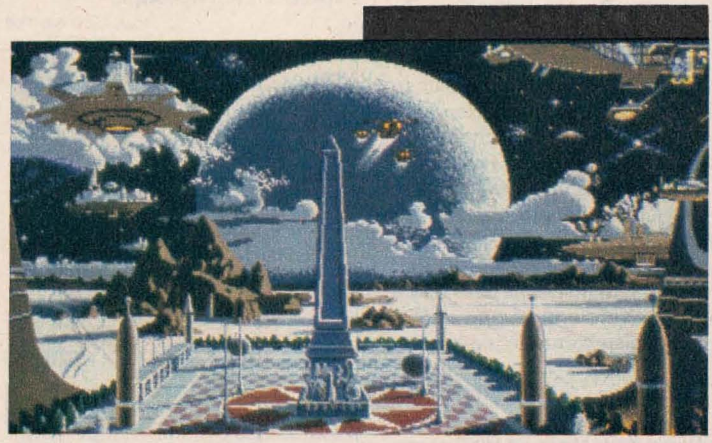
# inhalt

Populärwissenschaftlich-technisches Jugendmagazin

Heft 3
März 1990
37. Jahrgang

## Computer in Kunst und Unterhaltung

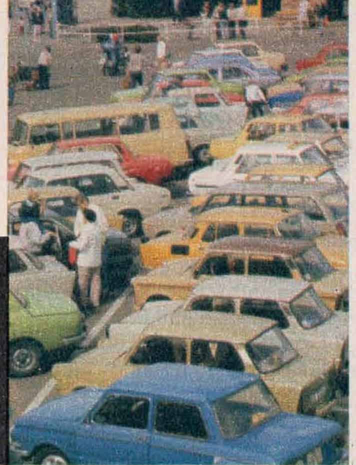
Seite 164





## Museum für Verkehr und Technik, Berlin (West)

Seite 172



## Moto-risierung ohne (W)ende?

Seite 226

Fotos: Titel/Aus „Public-Domain-Serien"; II. US/Archiv; S. 161 Aus „Public-Domain-Serien"; Ellwitz; Rauchfuß; JW-Bild/Gratschow




# KASTEN

## An unsere Leser!

***Der Preis für JU+TE von 1,20 M war über die Jahre nur zu halten, weil er hoch gestützt wurde. Die Kosten für die technische Herstellung haben sich entsprechend entwickelt und die Höhe der Subventionen entscheidend beeinflußt. Jetzt geht es um den Abbau dieser Subventionen, um einen realen Preis, der zur Zeit bei 2,50 M liegt. Ab Heft 5/90 wird JU+TE also 2,50 M kosten (Artikel-Nr. dann 101 615). Wir bitten dafür um Verständnis. Wir werden uns als Ausgleich dazu, im Sinne des in unserem Heft 1/90 Gesagten, bemühen, JU+TE Schritt für Schritt attraktiver und profilierter und damit marktfähig zu machen. Natürlich versuchen wir künftig außerdem, unseren Preis über weitere Einnahmequellen zu stabilisieren (z. B. Annoncen, bezahlte Öffentlichkeitsarbeit, Senkung der Selbstkosten.)***

***Ab April wird der Bezugszeitraum für JU+TE auf monatlich umgestellt. Der Postzeitungsvertrieb übernimmt den neuen Preis ab Mai und berechnet ihn den Abonnenten. Der monatliche Abo-Preis beträgt dann 2,50 Mark. Es besteht natürlich die Möglichkeit, das Abonnement bis zum 10. des Monats vor Beginn des Bezugszeitraumes zu kündigen.***

***Die Redaktion***

## Meinungen

Die Qualität hierzulande ist nicht nur eine Qual, sondern eine Zumutung. Im Besitz eines HiFi-Gerätesystems HMK 100 bin ich der festen Überzeugung, daß unsere Wirtschaft von Dilettanten unterlaufen wird. So ist nicht nur das von mir erworbene Gerät zu dem stolzen Preis von 6000 M unbrauchbar, sondern ich hörte diese Bestätigung auch andererseits. Die Ingenieure sind sich wohl nicht klar, daß das Geld erst einmal verdient werden muß?! Die Preise stimmen jedenfalls.

Rudolf Bendik
9630 Crimmitschau

Diese Zeitschrift ist für Interessierte wirklich eine Fundgrube, allerdings wohl nur für technisch Interessierte. Trotzdem mußte ich feststellen, daß kaum jemand (bzw. niemand) aus meinem gleichaltrigen Bekanntenkreis (ich bin 18 Jahre, Schüler einer EOS) JU+TE liest. Auch nicht diejenigen, die ein technisches Studium aufnehmen wollen, wohl aber unser 65jähriger Physiklehrer!

Ronald Möbus
5400 Sondershausen

Ausgezeichnet die guten Vorsätze (Heft 1/90), hoffentlich lassen diese sich auch verwirklichen. Wir wünschen uns, daß in der Umgestaltung des Heftes auch mit Redaktionen ähnlicher Magazine in der BRD ein Austausch gesucht wird und auch mal Seiten und Artikel von dort zu uns kommen. Im Computerklub wünschen wir uns nicht nur Hinweise und Programme für den Selbstbaucomputer, sondern auch Hinweise und Programme für die Typen KC 85/3 und 87. Alles Gute zum Gelingen des Vorhabens für uns alle.

Reinhard Bösenberg
3280 Genthin

## Oszi in JU+TE

Computer, Computer, Computer. Aber das wohl wichtigste und vielfältigste Meßgerät in der Elektronikwerkstatt ist der Oszillograph. Von Euch leider wie ein Stiefkind behandelt. Jedenfalls vermisse ich bis heute einen entsprechenden Schaltplan.

J. Schwenke
8800 Zittau

*Erst im Heft 11/89 S. 871 haben wir einen Vorschlag für einen digitalen Speicheroszillographen veröffentlicht. Allerdings funktioniert der auf Basis des JU+TE-Computers, ist damit sehr einfach realisierbar. Andere Schaltungen erschienen uns für JU+TE als zu aufwendig.*

## Hilfe fürs EPROM-Brennen

Folgende Leser übernehmen das kostenlose Brennen der EPROM mit dem 4-K-Betriebssystem des JU+TE-Computers:

- Günter Luck, Oberhofer Str. 44/F-Nr. 12–3, Steinbach-Hallenberg, 6088.
Typen: U 2716 C und U 2732 C
- Detlef Rieck, H.-Mann-Allee 52, Potsdam, 1560.
Typen U 2716 C bis U 27128 C
- Herbert Jurich, CC-Bln.-Hellersdorf (KB Ø99), Boizenburger Str. 63, Berlin, 1144.
Typen: U 2716 C und U 2732 C

*Bitte die Schaltkreise rückversandfähig versenden (z. B. leere Kassettenschachtel) und Rückporto in Briefmarken (–,90 M) nicht vergessen!*

*JU+TE dankt herzlich für die Entlastung bei EPROM-Brennen. Wir hoffen natürlich, daß sich noch weitere Leser mit solchen Angeboten an uns wenden. Die veröffentlichten Adressen könnten ja gleichzeitig auch den Informationsaustausch der „JU+TE-Computer"-Freunde untereinander befördern helfen.*

## JU+TE-Computer

Übrigens, der Computer von JU+TE steuert beim Würschnitztaler Carnevalsklub vorzüglich

eine große Beleuchtungsanlage. Er erspart uns mit wenig Mitteln doch recht viel Arbeit und vor allem Personal zum manuellen Steuern. Also, Eure Bauanleitung kam damals genau richtig, um einem jungen Faschingsklub auf die Beine zu helfen!

Hier noch ein Softwaretip:
Ich habe, um mir das lästige Laden von Kassetten zu ersparen, alle oft benötigten Programme auf EPROM abgelegt. Jedoch lassen sich solche Programme aus JU+TE, die Call-Befehle im Anwenderbereich besitzen, nicht ohne Änderung vom EPROM aus mit PROC SETRR (6, ...) starten (z. B. Schnellbrenner). Dazu müssen diese in den RAM auf % EØØØ gebracht werden. Dafür läßt sich das kleine Maschinenprogramm, das sich einfach mit 10 Call %... (20 End) starten läßt, verwenden. Es braucht nur die Anfangs- und Endadresse des umzuladenden Programms hexadezimal ohne „%" eingegeben zu werden und schon kann man das Programm auf % EØØØ mit RUN von BASIC aus starten.

Klaus Klitzsch
9123 Klaffenbach




JUGEND+TECHNIK
Postfach 43
Berlin 1026

Sitz der Redaktion.
1080 Berlin, Mauerstraße 39/40
Telefondurchwahl 22 33
**Chefredakteur**
Dipl-Ing. Norbert Klotz (4 27)
Sekretariat: Maren Liebig (4 27/4 28)
**stellvertretende Chefredakteure**
Ressort Wissenschaft/Technik:
Dipl-Kristallogr. Reinhardt Becker (4 37)
Ressort Wirtschaft/Herstellung:
Dipl.-Journ. Elmar Zinke (4 08)
**Redakteure**
Journ. Jürgen Ellwitz (4 33);
Dipl.-Lehrer Kristina Faßler (4 09)
Dipl.-Journ. Falko Hartrott (4 32)
Dr.-Ing. Andreas Müller (4 36)
Wadim Gratschow
(Fotos/Bildredaktion, 4 34)
**Leserservice:** Claudia Drescher (4 09)
**Gestaltung**
Christiane Beuster (4 35);
Hans-Joachim Krause (4 35)
**Redaktionsschluß: 29. Januar 1990**
**Redaktionsbeirat**
Dr.-Ing. Peter Andrä, Dipl.-Ing. Werner Ausborn, Dr. oec. Klaus-Peter Dittmar, Prof. Dr. sc. techn.
Lutz-Günter Fleischer, Dr. paed. Harry Henschel, Dr. sc. agrar. Gerhard Holzapfel, Dr. rer. nat. Jürgen Lademann, Dipl.-Ing. Rainer Rühlemann, Dr. phil. Wolfgang Spickermann, Dipl.-Ges.-Wiss. Wilfried Vogel, Dipl.-Ing. Päd. Oberst Hans-Werner Weber, Prof. Dr. sc. nat. Horst Wolffgramm
JUGEND+TECHNIK erscheint monatlich im Verlag Junge Welt; Preis 1,20 M; Auslandspreise sind den Zeitschriftenkatalogen des Außenhandelsbetriebes Buchexport zu entnehmen.
**Herausgeber:** Verlag Junge Welt
**Verlagsdirektor:** Wolfgang Titze



**Gesamtherstellung:** Berliner Durckerei/
Artikel-Nr. 42934 (EDV)


## BRD-Magazin „hobby" zu Gast in der Redaktion

*Normalität ist eingezogen. Eigentlich war es doch wohl auch unnormal: Da tauscht man gegenseitig monatlich die Hefte aus und kennt sich nicht, vermeidet tunlichst jeden Kontakt. Nun, am 8. Februar 1990, besuchte uns auf Einladung Wolfgang Will (links im Foto), Chefredakteur der Hamburger Zeitschrift „hobby – magazin der technik", in der Redaktion. Wir hatten einen regen Gedankenaustausch, haben gegenseitige Unterstützung in der Arbeit, vor allem langfristige Zusammenarbeit im Interesse unserer Leser vereinbart. Schließlich kann man voneinander lernen. Ein Gegenbesuch unsererseits wird bald folgen. Wir werden darüber berichten.*

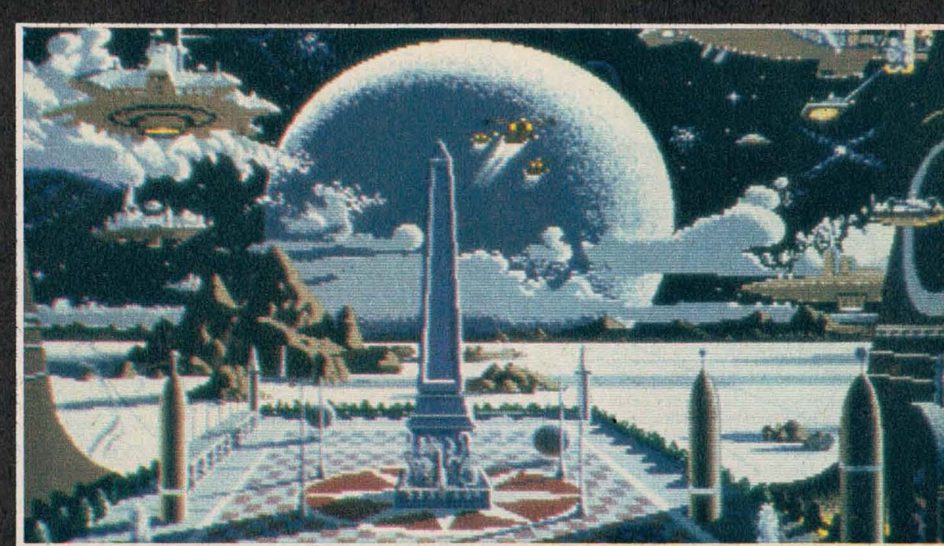
*JU+TE*

Herzliche Grüße
an die Leser
von JU+TE
Wolfgang Will

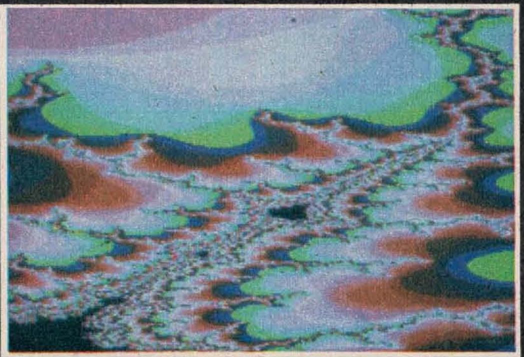


**Mit dem Begriff Computerbilder assoziieren sich zunächst die bekannten technischen Anwendungen wie digitale Bildbearbeitung, CAD oder Tomographie – der künstlicherische Aspekt ist im allgemeinen weniger bekannt.**
**Der Computer ist eine Maschine, die Bilder von atemberaubender Kraft und Schönheit hervorzubringen vermag. Neue Techniken, wie elektronische Collage, Dynamik und Transformation verbinden sich mit traditionellen Elementen wie Form, Schattierung und Farbe. Wir haben es mit einer neuen Art der Kommunikation zu tun, bei der der Betrachter das Bild auf sich wirken lassen kann, aber auch selbst auf das Bild einwirken kann. Im Gegensatz zur Leinwand des Malers löscht der Monitor Farbe genauso problemlos, wie er sie angenommen hat. Der Bearbeiter kann mit einem Tastendruck vollständige optische Formen entstehen lassen oder neue anordnen. Anders als eine Fotografie kann ein Computerbild nach seiner Entstehung immer wieder verändert, Belichtung und Aufnahmewinkel können ganz neu gewählt werden.**

**„Future Town": Computergemälde in 640 × 512 Bildpunkten und 16 Farben**







**Fraktale Landschaften, „entdeckt" durch Ausschnittsvergrößerungen des „Apfelmännchens"**

## Bilder zeichnen und malen

Jeder grafikfähige Computer (und das sind heute fast alle) ist in der Lage, jeden Bildpunkt (Pixel) einzeln anzusteuern und mit einer Farbe zu belegen. Je moderner und größer der Computer, desto komfortabler fällt natürlich diese Prozedur aus. Mußte bei den ersten 8-bit-Maschinen noch jeder Punkt programmtechnisch „zu Fuß" mit Position und Farbe definiert werden, folgte bald die immer bequemere Bedienung über Joy-Stick, Lichtgriffel, Maus bis hin zum Zeichentableau.

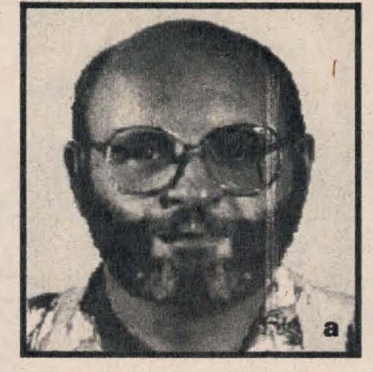
# Computerbilder

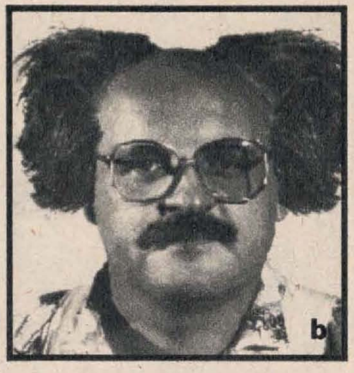
JU+TE

IN KUNST UND UNTERHALTUNG

Computerbilder: Aus Public-Domain-Serien (3); Müller

Die erforderliche Software wurde immer perfekter, so daß bald für die verschiedensten Anwendungsfälle spezielle Zeichenprogramme zur Verfügung standen, die es dem Anwender erlauben, wie ein Maler mit Pinsel und Palette zu arbeiten. Darüber hinaus bieten sie je nach Qualität eine Vielzahl automatisierter Serviceleistungen, die das Zeichnen erheblich rationalisieren.



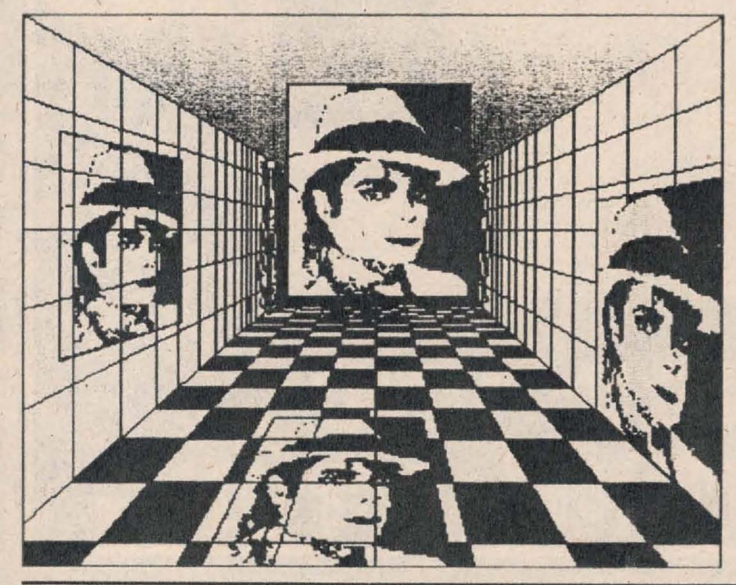

**Der Comuter als Friseur und Karikaturist: a Porträtaufnahme; b und c Vorbereitete Frisuren und Bärte lassen sich mühelos testen. d Wird keine befriedigende Frisur gefunden, kann man das Porträt in eine beliebige Form „laufen" lassen und als Trostpreis ausdrucken.**

## Bilder berechnen

Da der Computer bekanntlich ein Rechenkünstler ist, sollte es ihm auch nicht schwerfallen, Bilder mathematisch zu berechnen. Hierzu gebe man ihm nur das richtige Programm oder besser die richtige Formel ein. Sei es die Darstellung mathematischer Funktionsverläufe, die Konstruktion geometrischer Gebilde oder einfach nur die zufällige Anordnung von Geraden, fast immer wird man erstaunliche Ergebnisse auf dem Monitor erhalten. Eine neue Art der Geometrie wurde erst durch die Möglichkeiten des Computers geboren: Die fraktale Geometrie. Sie beschreibt computergrafisch „chaotisch verlaufende Prozesse in ihrer Regelmäßigkeit" und läßt reizvolle Welten in Farbe und Form entstehen. Das bekannte Motiv des Apfelmännchens wurde in Abb. S. 164 unten variiert.

Je leistungsfähiger die Computer, desto größer natürlich die Möglichkeit, fotorealistische Bilder zu berechnen und darzustellen. Hierzu nur einige Schlagworte: Perspektive, Darstellung verschiedener Ansichten dreidimensionaler Körper, Schatten und Reflexion und und und ...

**Michael Jackson vom Farbposter digitalisiert, umgerechnet in „Line Art" (s/w), verkleinert, perspektivisch gekippt und in Gitter montiert.**

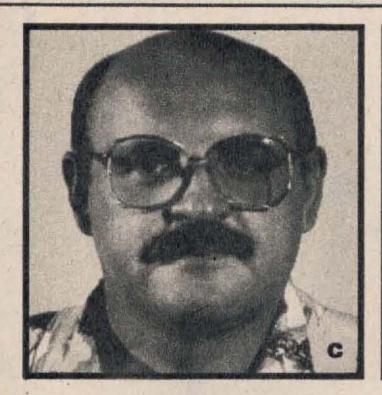


## Bilder digitalisieren

Zum Thema Bilderzeugung darf natürlich nicht die Möglichkeit moderner Anlagen unerwähnt bleiben, reale Bilder in den Computer einzulesen. Das weitere Verarbeiten der so gewonnenen Bilder wie Korrektur, Verfremdung, Montagen usw. ist ein solch unerschöpfliches Arbeitsfeld des Computers (und seines Bearbeiters), daß diese Methode etwas näher vorstellen soll. Abb. S. 167 unten zeigt eine mögliche Konfigurationsvariante.

### *Eingabe:*

Zur Bilderfassung kann eine ganz „normale" Videokamera genutzt werden. Selbst wenn „nur" eine Schwarz/Weiß (S/W)-Kamera zur Verfügung steht, braucht man sich nicht mit S/W-Bildern begnügen. Es ist nämlich möglich, in drei Aufnahmeschritten die rot-blau-grün (RBG)-Anteile eines Bildes, aus denen sich bekanntlich alle Farben zusammensetzen, einzeln aufzunehmen und dann diese im Computer wieder zum Originalfarbbild zusammenzumischen. Doch zuvor muß die Kamerainformation von einem Dolmetscher namens Digitizer



in eine computerverständliche Sprache übersetzt werden.



### Wandlung:

Bei dem von der Kamera bereitgestellten Videosignal handelt es sich um ein analoges Signal (elektr. Spannung ändert sich analog zum abgetasteten Helligkeitswert eines Punktes). Bekanntlich können Rechner nur digitale Informationen verarbeiten. Dazu wird im Digitizer das analoge Videosignal in ein digitales umgewandelt. Einfache Digitizer benötigen hierfür etwa 5 Sekunden für ein S/W-Bild, aufwendigere (ca. 10facher Preis!) sind sogar in der Lage, ein Farbsignal im Echtzeitbetrieb zu verarbeiten, d. h. von laufenden Bildern einer Kamera oder eines Videorecorders kann auf Knopfdruck ein Farbbild im Computer „eingefroren" werden.

### Computer:

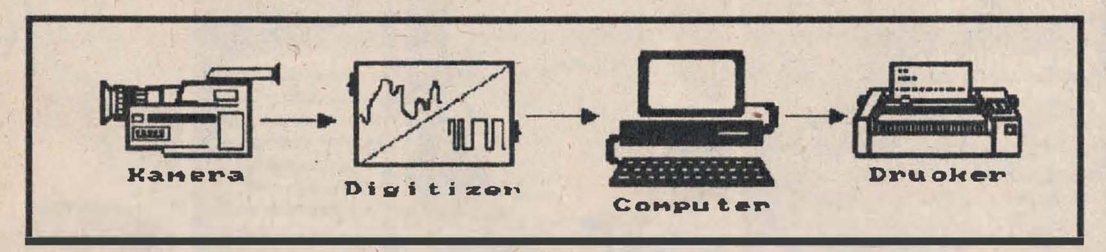
Für diesen Anwendungsfall muß eine 16-bit-Maschine vorausgesetzt werden einschließlich der entsprechenden Software natürlich. Die hier vorgestellten Bilder



wurden übrigens mit einem Amiga 500 erstellt.

### Ausgabe:

Mit einem grafikfähigen Matrixdrucker ist man in der Lage, Bilder in S/W bzw. abgestuften Grautönen auszugeben. Es versteht sich von selbst, daß 24- oder 36-Nadeldrucker bessere Ergebnisse bringen als die klassischen 9-Nadler. Zum Ausdruck von Farbbildern bringen Matrix-Farbdrucker keine ansprechende Qualität. Hier sind Tintenstrahl- oder Laserdrucker vonnöten, aber wer hat die schon. Die in diesem Beitrag verwendeten Farbbilder wurden mit einer Spiegelreflexkamera vom Monitor abfotografiert – immer noch die einfachste und billigste Methode.




**Schema der notwendigen Konfiguration zum „Einlesen" realer Bilder in den Computer**

## Computer und Kunst

Das Genre Computerkunst hat international bereits einen Platz gefunden – namhafte Galerien belegen dies mit ihrem Engagement. In unserem Umfeld ist der Begriff der Computerkunst noch relativ neu, begründet in der bis vor kurzem wenig verbreiteten bzw. zugänglichen Computertechnik mit den erforderlichen Qualitätsmerkmalen.

Zur Diskussion, inwieweit mit Hilfe technischer Errungenschaften Kunst geschaffen werden kann, sei folgendes angemerkt: Jeder Mensch hat die Möglichkeit, einen Stift als Werkzeug zum Zeichnen zu benutzen, doch nur wenigen ist es gegeben, mit diesem erwähnenswerte Kunstwerke zu schaffen. In unserem nun angebrochenen Computerzeitalter werden immer mehr Menschen in der Lage sein, Computer zu bedienen und diese auch als Werkzeug zum Entwurf von Bilder zu nutzen, von denen aber ebenso nur wenige bemerkenswert im Sinne von „Kunst" ausfallen werden.

Unumstritten ist jedoch, daß der Computer eine kreative, künstlerische Selbstbetätigung gestattet, die dem traditionellen Malen nicht nachstehen muß und als eine entwicklungsfähige Bereicherung der bildnerischen Mittel anzusehen ist.

Unumstritten ist auch, daß der Computer ein mächtiger Rationalisator ist. Welch wertvolles Werkzeug kann ein bildverarbeitender Computer in der Hand eines Grafikers sein, der zum Beispiel am Entwurf eines Plakates arbeitet: Nach Eingabe der Grundformen von Text und Grafik lassen sich auf Knopfdruck alle Details, egal ob Schrift oder Bild, korrigieren, verschieben, in Größe, Form und Farbe verändern, so daß man in kürzester

Zeit die verschiedensten Varianten unmittelbar visuell beurteilen und optimieren kann. Aber auch hier wie für alle Anwendungen des Computers im künstlerischen Bereich gilt unumstößlich: Die Idee muß im Kopf des Meisters geboren werden – bei der Ausführung wird die Maschine ein wertvoller Geselle sein.

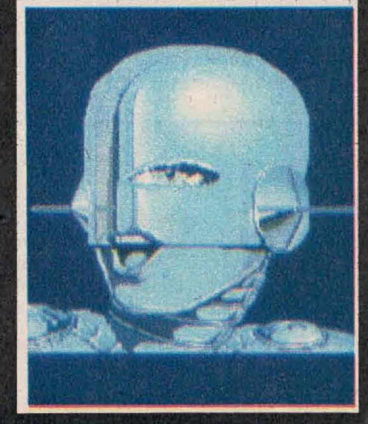
## Computer zur Unterhaltung

Mit der Verbreitung der Computerspiele im privaten Bereich begann der große Einstieg der Rechner in die Unterhaltungsbranche. Schrittweise findet der Computer aber auch verstärkt seinen Einsatz im offiziellen Unterhaltungsbereich wie zum Beispiel:

- Spiel-, Quiz- und Testautomaten,
- Titel- und Trickgestaltung bei Videos und Großprojektion,
- Computer-Partnervermittlung.

Eine weitere interessante Anwendung (zum Thema Digitalisierung passend) zeigt den Computer als „Friseur". Abb. S. 166 oben und 167 oben demonstriert die Möglichkeit am Beispiel eines Herrn:
1. Porträtaufnahme über Kamera und Digitalisierung.
2. und 3. Vorbereitete Frisuren und Bärte können mühelos getestet werden.

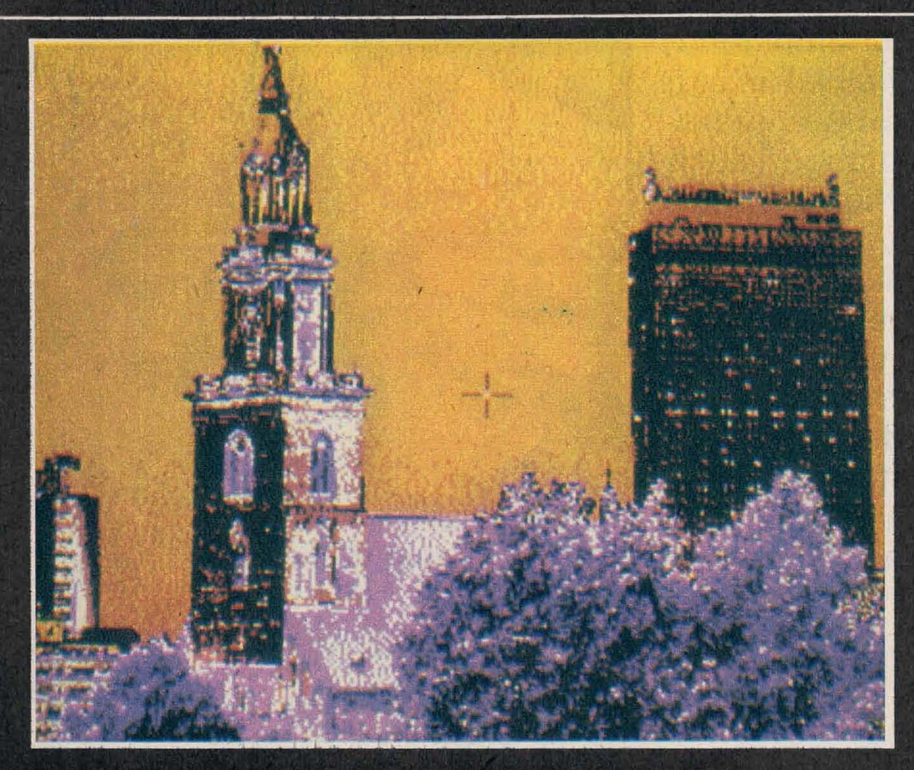
**Erdbeeren: Computerbild in 32 Farben. Es demonstriert die Möglichkeiten des Computers, solche Bilder plastisch und attraktiv vorzustellen.**



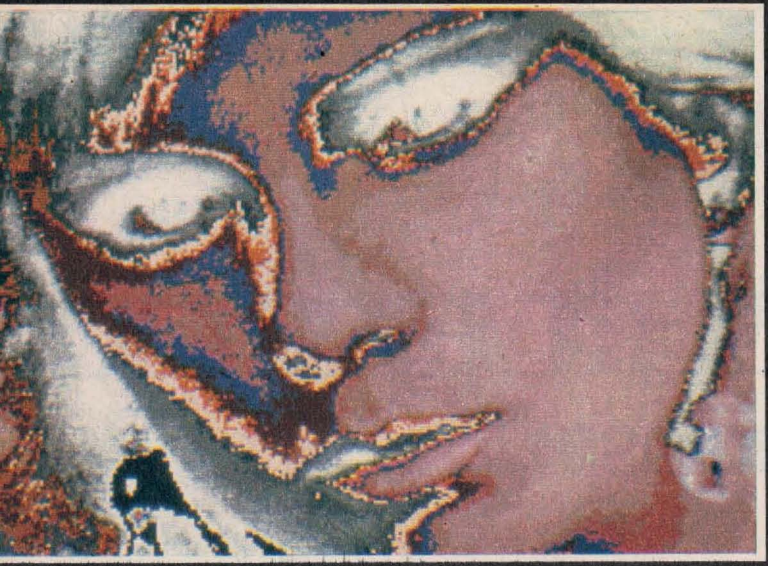
**Zum Titelfoto; „Love-Robot": Dieses Computerbild wurde in 32 Farben „gemalt" und entstammt einer ganzen Bilderserie. Für JU+TE wurde es leicht modifiziert.**



**Porträt, digitalisiert und mit verschiedenen Techniken verfremdet (in 32 Farben digitalisiert, reduziert auf 16 Farben, einige Farbanteile in Grautöne umgerechnet, Rasterveränderungen).**



**Der Alex mit Videokamera aufgenommen, digitalisiert und im Computer nachträglich mit „Falschfarben" belegt.**



4. Wird keine befriedigende Frisur gefunden, kann man das Porträt in eine beliebige Form laufen lassen und als Trostpreis ausdrucken.

## Ausblick

Im Beitrag wurden verschiedene Punkte zum Thema angeschnitten, um einen groben Überblick des Gegenwärtigen zu vermitteln. Die Möglichkeiten des Computereinsatzes in Shows, in der Musik usw. haben wir hier ausgespart. Daß der Computer in Kunst und Unterhaltung erst am Anfang seiner Karriere steht, dürfte jedem klar sein. Was er uns in ferner Zukunft beschert, kann man nur ahnen. Für die nähere Zukunft könnte man vorsichtig folgendes voraussagen:

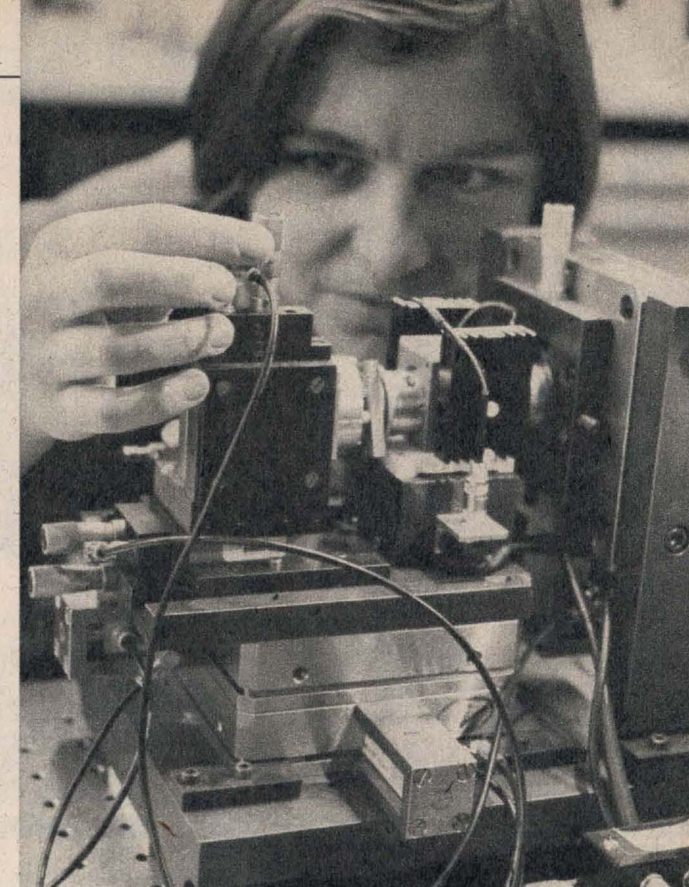
- weitere Verbreitung der Homecomputer bei steigender Leistung und fallenden Preisen und damit kreative Betätigungsmöglichkeit für viele;
- verbreitete professionelle Anwendung der hier angedeuteten Techniken;
- Entwicklung und Anwendung der Computeranimation in Verbindung mit der Videotechnik als neue Kunstrichtung und als Ergänzung trickfilmtechnischer Möglichkeiten.

Und übrigens, welche Bilder werden eigentlich übermorgen nicht aus Computern kommen?

*Thomas Müller*



Für die Rundfunktechnik war er eine Revolution: Der Superheterodynempfänger, auch Heterodynempfänger, Superhet oder einfach Super genannt. Anfang der dreißiger Jahre kam er auf und verdrängte – noch einmal verzögert durch den Krieg – in den fünfziger Jahren endgültig alle anderen Empfängerschaltungen.



# Lichtsuper VERDRÄNGT Geradeauslaser

Was steckt hinter diesem Begriff, der das Wort „Super", das ja eigentlich als Vorsilbe „über" bedeutet, zum Pseudonym für alles besonders Großartige und Leistungsfähige machte?
Der ursprünglich übliche Rundfunkempfängertyp war der Geradeausempfänger. In seiner komfortablen Ausführung bestand er aus mehreren Hochfrequenzverstärkerstufen, der Gleichrichterstufe (Demodulator) und den Niederfrequenzverstärkerstufen, an die der Lautsprecher angeschlossen wurde. Um einen solchen Apparat auf einen bestimmten Sender abstimmen zu können, schaltete man im einfachsten Fall zwischen Antenne und Empfänger einen Schwingkreis aus Spule und Drehkondensator. Mit dem Drehkondensator konnte man nun mehr schlecht als recht die gewünschte Frequenz aus dem „Wellensalat"

In letzter Zeit gelang es, das Heterodynprinzip auf die Lichtleiternachrichtenübertragung anzuwenden und so die Leistung derartiger Systeme erheblich zu steigern.

Foto: Werkfoto

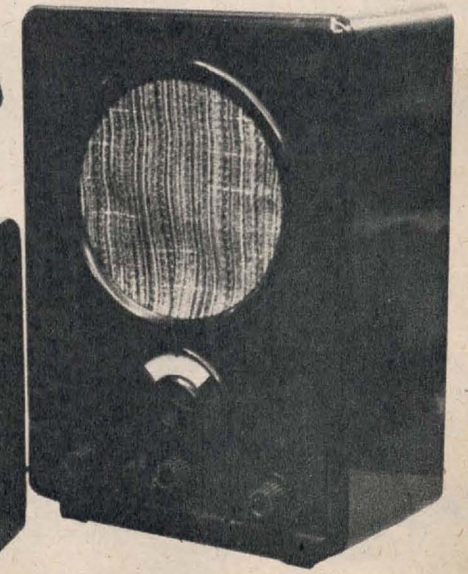
herausfiltern. Bald plärrten allein in Europa im Mittelwellenbereich 1400 Rundfunksender durcheinander. Da konnte man auf so einfache Weise höchstens noch den nächstgelegenen Ortssender einstellen.
Für höhere Ansprüche kam man darauf, einfach vor jede Hochfrequenzverstärkerstufe einen weiteren Schwingkreis einzubauen. Zum Abstimmen auf einen Sender mußten nun alle Drehkondensatoren parallel zueinander bewegt werden. Dazu mußte man sie mechanisch miteinander verbinden und gleichzeitig verhindern, daß verstärkte Hochfrequenz durch diese Verbindung wieder in den Eingang der vorhergehenden Stufe zurückgelangt. Solche Geräte waren also sehr aufwendig, störanfällig und trotzdem in ihrem Effekt zweifelhaft.

Eine Lösung wäre es gewesen, wenn es gelänge, die empfangene Frequenz in immer die gleiche Frequenz umzuwandeln, so daß man anstelle der regelbaren fest eingestellte Schwingkreise verwenden kann. Das gelang mit dem Super: Von zwei miteinander gekoppelten Drehkondensatoren stimmt einer den Empfänger auf den gewünschten Sender ab, der andere regelt parallel dazu einen kleinen Sender (Oszillator) so, daß die Überlagerung beider Frequenzen immer dieselbe ergibt. So kann man auf bequeme Weise mehrere fest abgestimmte Schwingkreise für eine bessere Trennschärfe einbauen. Praktisch alle Empfänger, vom kleinsten Taschenradio bis zum großen Farbfernseher, arbeiten heute nach diesem Prinzip.
Demgegenüber befindet sich die Nachrichtenübertragung per Lichtleiter vergleichsweise auf dem Entwicklungsstand der Funktechnik der dreißiger Jahre: Sie verarbeitet die dem Laserstrahl aufgeprägten Signale nach dem Prinzip des Geradeausempfängers.
Das Superheterodynprinzip böte gegenüber solchen Direktsystemen den Vorteil größerer Übertragungskapazität und höherer Empfindlichkeit.
Wie beim elektrischen Überlagerungsempfang wird auch bei optischen Systemen das Sendersignal im Empfänger mit einem Oszillator gemischt und so eine feste Zwischenfrequenz erzeugt. Durch Abstimmen des Oszillators kann aus den vielen ankommenden Frequenzen ein schmales Frequenzband ausgewählt werden. Durch Demodulation des verstärkten Signals gewinnt man schließlich das Nutzsignal. Auf diese Weise ist eine Steigerung der Empfindlichkeit um etwa 10 dB möglich – das entspricht um etwa 40 km größeren Verstärkerabständen in Übertragungsstrecken.
In den Forschungslaboratorien der Siemens AG wurde ein derartiges Empfängersystem aufgebaut, das bei einer Bitfehlerrate von $10^{-9}$ und einer Datenrate von 565 Mbit/s eine Empfindlichkeit von 5,9 nW erreicht. Dies ist das weltweit bisher beste Ergebnis.

*Reinhardt Becker*




Beim Superhet wird in der Mischstufe aus der empfangenen Frequenz und der von einem Oszillator erzeugten eine feste Zwischenfrequenz gemischt, die sich leicht mit fest abgestimmten Schwingkreisen (Bandfiltern) heraussieben läßt.



Beim Geradeausempfänger sicherte erst aufwendige Technik eine höhere Trennschärfe.

**Das Museum für Verkehr und Technik in Berlin (West) ist eines, welches in der weiteren Umgebung seinesgleichen sucht. Obwohl dort erst zehn Prozent des Fundus gezeigt werden, der Museumsaufbau reicht bis ins nächste Jahrtausend, ist der Besuch schon heute sehr lohnend.**

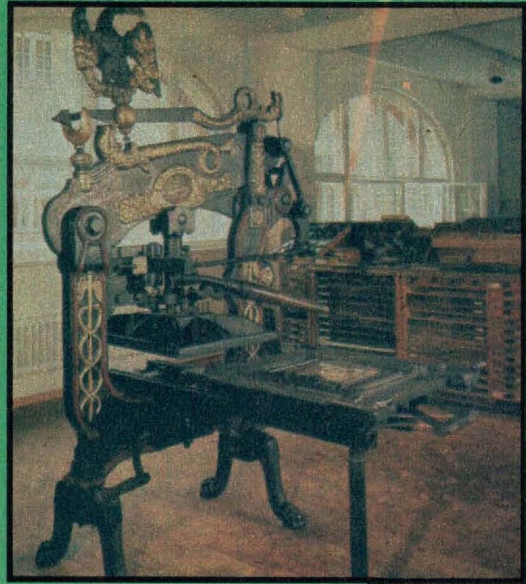
Wie das Museum für Verkehr und Technik eines Tages aussehen wird, zeigt das Wandgemälde, gut zu erkennen während der Fahrt mit der U-Bahn zwischen Möckernbrücke und Gleisdreieck.




# SCHÄTZE

## im Museum für Verkehr und Technik

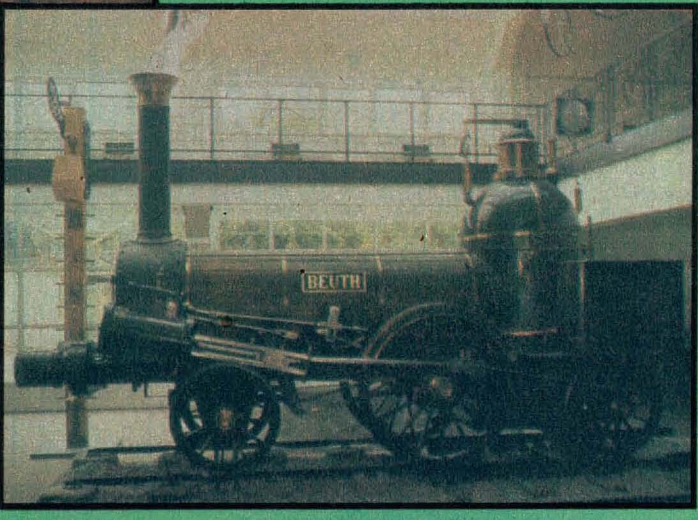
Die „Rollende Einkaufstasche" kam mit 1400 Exemplaren aus Berlin-Rudow und konnte mit einfachen Werkzeugen in 60 Stunden selbst zusammengebaut werden. Und das teure Amphibienfahrzeug von 1962 nötigt uns neben dem „Berliner", der Konzeptstudie eines elektrischen Autos von Ford im Jahre 1968, Entzücken ab.
Im Erdgeschoß ist es auch möglich, die Kofferproduktion zu besichtigen. Gegenüber befindet sich die Ausstellung Textilarbeit, bei der u. a. Weben, Nähen, Wirken und Stricken gezeigt werden, mit interessanten und auch bewegten Maschinen, Fotos, Erzeugnissen.



In der Abteilung Schreib- und Drucktechnik kann sich der Besucher mit vielen Arten der Drucktechnik vertraut machen, auch Visitenkarten herstellen lassen. Die Buchdruck-Handpresse „Columbia" stammt aus dem Jahre 1835.

## Blickfang Kraftfahrzeuge

Im äußerlich denkmalgerecht restaurierten, im Innern völlig umgebauten Verwaltungsgebäude der ehemaligen Markt- und Kühlhallengesellschaft (Bezirk Kreuzberg) schweben verschollen geglaubte Flugzeuge, die etwa 1994 in einen Neubau für Luft- und Schiffahrt ziehen sollen, über einem von Rindern gezogenen Ochsenkarren mit Scheibenrädern.
Blickfang sind hier aber Kraftfahrzeuge.
Neben der Dampfdruckspritze der Berliner Feuerwehr, 1904 in der Bautzner Waggon- und Maschinenfabrik gebaut, kann man studieren, wie die 1760 von Thomas Horn in Westminster entwickelte Dampfmaschine funktioniert. Denn in diesem Museum ist vieles in Bewegung, getreu dem URANIA-Prinzip, sich mit den Ausstellungsstücken richtig beschäftigen zu können.
Gomulkas Staatskarosse des Typs „Tschaika" steht neben dem „Moskwitsch" des Jahrgangs 1955, der den Ursprung im Opel „Kadett" von 1937 nicht leugnen kann.
Das erste Automobil der Brandenburger Brennabor-Werke, die einfache und wirtschaftliche „Brennaborette", respektlos Dreikantfeile genannt, nimmt sich gegenüber dem Benz EB 21/50 von 1944 („Botschafterfreuden") bescheiden aus. Aber da sind noch der „Sperrholzbomber", ein 1939er DKW, vielen als „F 8" gut bekannt, der „Droschkenfloh", eine Motorradtaxe, bei der nur der Fahrgast einigermaßen wettergeschützt saß.




Die BEUTH war Borsigs Lokomotive Nummer 24, die auf der Berliner Gewerbeausstellung 1844 eine Goldmedaille erhielt. Im Museum steht der Nachbau von 1912 anläßlich des 75jährigen Firmenjubiläums.

## Originalgetreue Lokschuppen

In der ersten Etage findet man die Automations- und Rechentechnik sowie eine Vielzahl von bedienbaren Computern.
Schreib- und Drucktechnik sowie die Vorführung, wie Papier entsteht, sind in der zweiten Etage zu besichtigen.
Das Juwel des Museums dürften die beiden Lokomotivschuppen

# SCHÄTZE

sein, welche originalgetreu wiederaufgebaut worden sind – schließlich befinden wir uns hier auf dem Gelände des ehemaligen Anhalter Güterbahnhofs.
Der Schienenverkehr von 1835 bis zur Gegenwart ist in Jahresscheiben eingeteilt. Zu jedem Fahrzeug sind die entsprechenden Zeugnisse gegeben, wie Modelle, Karten, Reise-Utensilien. So ist es möglich, das MITROPA-Geschirr von 1935, 1950 und das der DSG von heute zu besichtigen.
Faszinierend sind die großen Stücke, die vom ehemaligen Verkehrs- und Baumuseum im Hamburger Bahnhof stammen, der nach 1945 der Öffentlichkeit nicht mehr zugänglich war. Das sind der offene Personenwagen von 1843 der Breslau-Freiburger Eisenbahn und das sorgfältig hergerichtete Abteil aus dem Jahre 1860.
Die BEUTH, zum 75jährigen Jubiläum der Firma Borsig dem Original nachgebaut, steht neben der Crampton-Lokomotive PFALZ, ebenfalls ein Nachbau.
In der Abteilung „Bismarck und die Eisenbahn 1871", um nur eine zu nennen, finden wir die Büsten der für den Verkehr zuständigen Minister der öffentlichen Arbeiten Maybach und Thielen, Budde und Breitenbach, die Omnibus genannte Lokomotive der preußischen Gattung T 0 von 1883, die Wagenabteile 2. und 3. Klasse der Jahre 1847 bis 1860, das Modell des Portals zum Kaiser-Wilhelm-Tunnel an der Mosel, 1877 eröffnet.



Lutzmanns Pfeil I von 1896 ist das älteste Stück einer Automobilsammlung von rund 150 Fahrzeugen. Nur wenige davon sind jetzt ausgestellt, wie Gomulkas Dienstwagen, die Brandenburger „Dreikantfeile" von Brennabor, der Benz EB 21/50, „Botschafterfreuden" genannt (der dem deutschen Botschafter in London diente), vor allem aber Fahrzeuge Berliner Produktion.

## Technik in Funktion

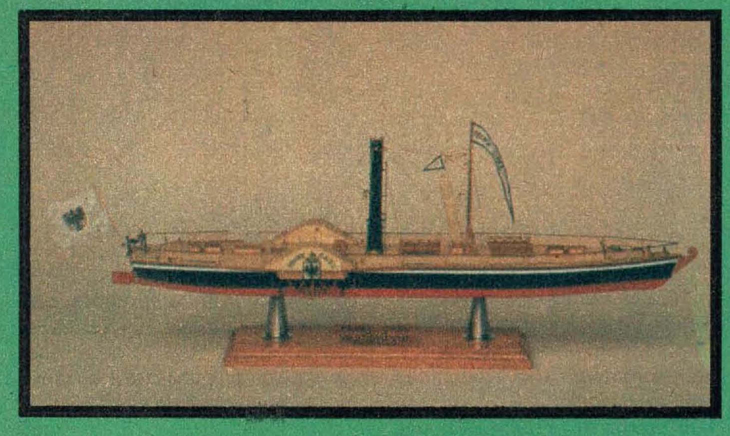
So können wir die Zeitläufe Revue passieren lassen beim Betrachten und Begreifen der Stücke. Da stehen der Nachbau der ersten Siemens-Lokomotive, die mit kleinen Wägelchen (es darf Platz genommen werden) durch eine Ausstellung fuhr und das Zeitalter der elektrischen Zugförderung einleitete, die Zeigertelegraphen von Leonhardt sowie Siemens & Halske.
Auch die aufgeschnittene Schnellzuglokomotive der Gattung S 10, deren Funktion regelmäßig, durch Lautsprecheransagen angekündigt, vorgeführt wird, hat es in sich. Sie ist auf Rollen gesetzt. Bei einigen der Dampfrösser darf man den Führerstand betreten, bei anderen durch den Kanal unter der Lokomotive hindurchlaufen.
Da sind die Gelenklokomotive der South African Railways der Bauart Garratt für 610 mm Spurweite, die 52 4966, ehemals im Bahnbetriebswerk Berlin-Schöneweide beheimatet, die Heeresfeldbahnlokomotive von 1938, für drei Jahre von der Zillertalbahn geliehen, die „Europa"-Lokomotive 184 112 der DB, welche unter den Fahrleitungen von 50 kV Wechselspannung, 16 2/3 Hz sowie 1,5 kV und 3 kV Gleichspannung die TEE-Züge ziehen sollte, da ist die DB-Lokomotive 202 003

mit neuartigen Drehgestellen, welche dank ihren umkoppelbaren Antriebsmassen bis 250 km/h fahren sollte und auch fuhr. 31 ausgestellte Lokomotiven zählten wir.
Zwischen ihnen sollten die „Kleinigkeiten" nicht übersehen werden: Fahrräder, Gebäude- und Brückenmodelle, Schaffnerwannen, Signale, Koffer und Taschen, Uhren, Geldscheine, Uniformen.
In der Wasserbauabteilung zwischen den beiden Lokomotivschuppen befinden sich neben vielem die Modelle der alten Stralsunder Fähranlage, die Treidellokomotiven, das Modell des Panama-Kanals.
1989 wurde das Freigelände mit den Wind- und Wassermühlen eröffnet, hier draußen werden das westliche Empfangsgebäude und der Güterschuppen als künftiges Hauptgebäude aufgebaut.
Zum Abschluß wäre noch das in der ersten Etage angeordnete „Versuchsfeld" zu nennen. Mit Vergnügen kann man hier rund 90 Experimente durchführen, dabei die Phänomene aus Naturwissenschaft und Technik erfahren, spielerisch physikalische Zusammenhänge kennenlernen.

*Erich Preuß*

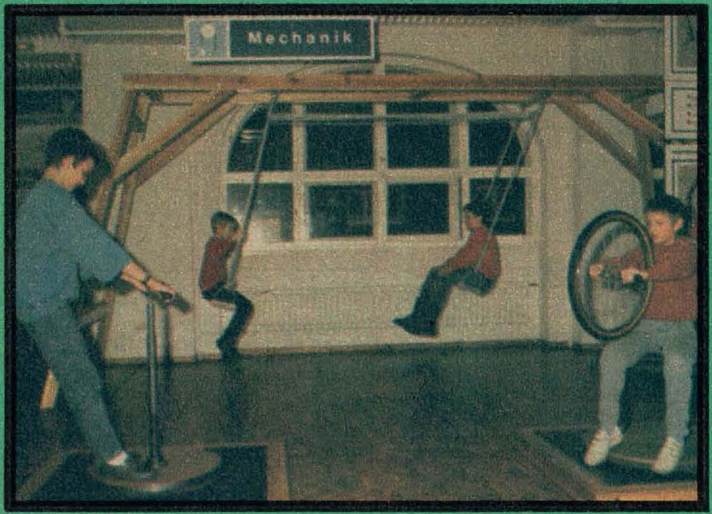
## Im Musum ausgestellte Lokomotiven

| | Spurweite (in mm) | Bauart | Hersteller | Baujahr |
|---|---|---|---|---|
| BEUTH (Kopie) der Berlin-Anhaltischen Eisenbahn | 1435 | 1An2 | Borsig | 1844 |
| DIE PFALZ (Kopie) der Pfälzischen Ludwigsbahn | 1435 | 2An2 | Maffei | 1853 |
| Nummer 680 der Graz-Köflacher Eisenbahn | 1435 | Cn2 | StEGWien | 1860 |
| Nummer 1 der Zuckerfabrik Nörten | 1435 | Bn2t | Hanomag | 1872 |
| Elektrische Lokomotive der Gewerbeausstellung Berlin von 1879 (Kopie) | 490 | Ao1 | Siemens | 1879 |
| 1907 Hannover der Königlich Preußischen Staatseisenbahn (pr T O) | 1435 | 1An2vt | Henschel | 1883 |
| Versuchslokomotive der Treidelbahn am Finowkanal | 1000 | Bo | SSW | 1898 |
| Nummer 1005 der Königlich Württembergischen Staatseisenbahn | 1435 | Bn2t | MB Heilbronn | 1899 |
| ET 183 05 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | (1A)(A1) | MAN/BBC/SSW | 1899 |
| Nummer 1 des Gaswerks Mariendorf | 1435 | Cn2t | BMAG | 1901 |
| Tki 3-112 der Polnischen Staatseisenbahnen | 1435 | 1'Cn2t | Hohenzollern | 1903 |
| Kolonialbahnlokomotive | 600 | Bn2t | O & K | 1903 |
| Kittel-Lok Nummer 2 des Museums für Verkehr und Technik | 1435 | Bh2t | MF Esslingen | 1908 |
| 17 008 der Deutschen Reichsbahn | 1435 | 2'C1'h4v | BMAG | 1911 |
| Lokomotive Nummer 1 der Deutschen Bundespost | 1435 | Bo | AEG Berlin | 1912 |
| Nummer 391 der Rhätischen Bahn | 1000 | 1'D1' | Winterthur | 1913 |
| Ok 1-296 der Polnischen Staatseisenbahnen | 1435 | 2'Ch2 | Schichau | 1919 |
| E 71 28 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | B'B' | AEG Berlin | 1922 |
| 97 504 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | Eh2(4v)T | MF Esslingen | 1925 |
| NG/G Nummer 78 der South African Railways | 810 | (1'C)(C1') | Hanomag | 1928 |
| X 112.02 der Österreichischen Bundesbahn | 1435 | Bd | Jung | 1935 |
| 50 001 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | 1'Eh2 | Henschel | 1939 |
| E 1901 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | 1'Do1' | AEG Berlin | 1939 |
| 01 1082 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | 2'C1'h3 | BMAG | 1940 |
| T 26 der Treidelbahn am Teltowkanal | 1000 | Bo1 | TAG-Werft | 1942 |
| 52 4966 der Deutschen Reichsbahn | 1435 | 1'Eh2 | MBA Babelsberg | 1944 |
| Nummer 6 der Preußen-Elektra | 900 | Bo'Bo' | Henschel | 1950 |
| 795 465 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | Bd | MAN | 1954 |
| 184 112 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | Bo'Bo' | Krupp | 1967 |
| 202 003 der Deutschen Bundesbahn | 1435 | Bo'Bo'-de | Henschel | 1973 |
| AQUARIUS C, ex Z. B. 4 (geliehen von der Zillertalbahn) | 760 | Eh2 | BLW | 1939 |



Neben Schiffsmodellen, wie hier das der PRINZ CARL von 1834, überrascht die Abteilung Wasserbau und Schiffahrt mit einer großen Anzahl von Schleusen- und Kanalmodellen.

Phänomene aus Naturwissenschaft und Technik soll der Besucher ganz direkt erleben, wenn er im „Versuchsfeld" einige der rund 90 Experimente ausführt. Die Impulsschaukel ist bei den Kindern immer beliebt.

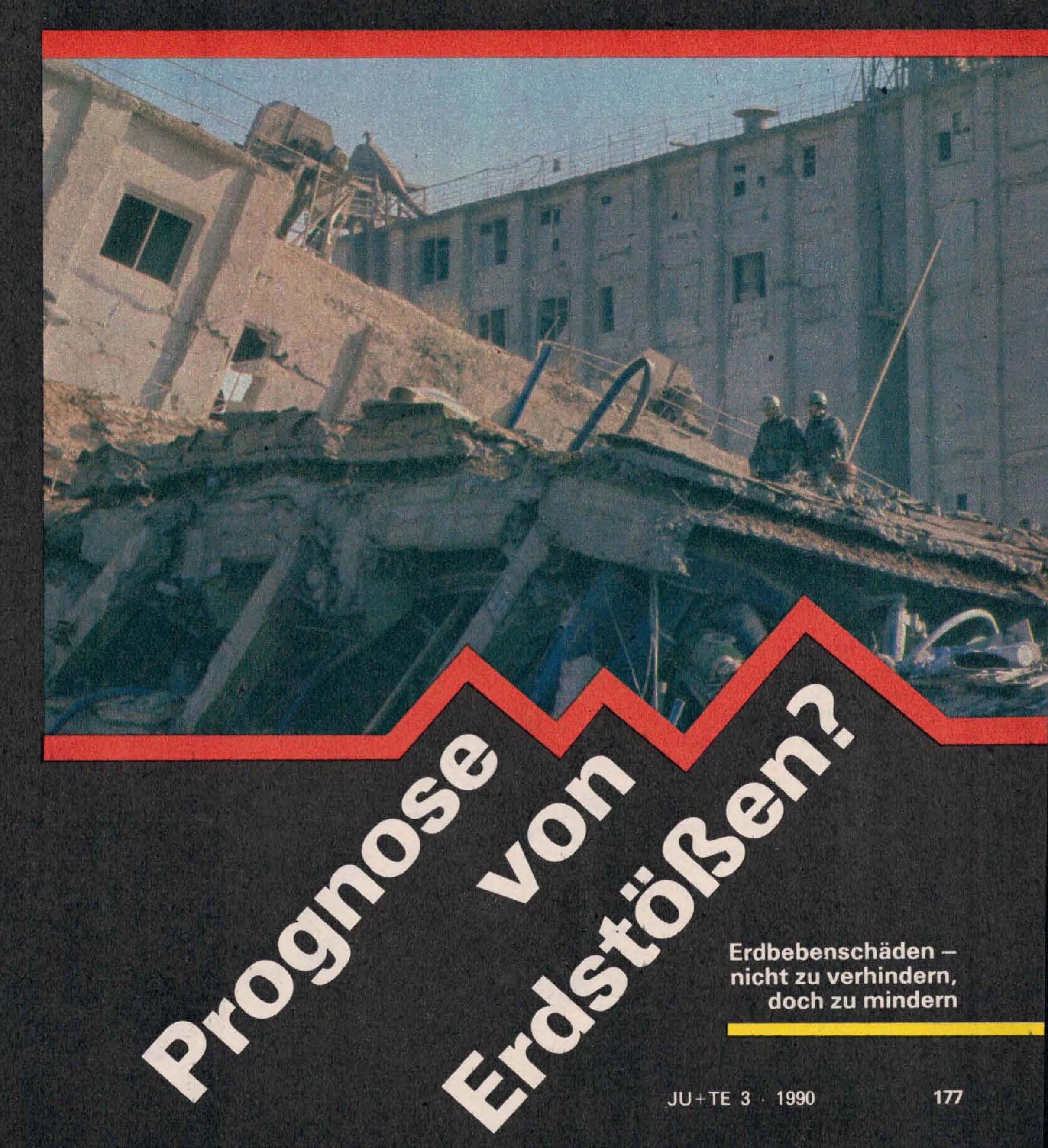



Fotos: Museum für Verkehr und Technik Berlin; Ellwitz (1)

Wenn man den Lichthof betritt, fällt zuerst der brasilianische Ochsenkarren auf. Hier finden wir die Kofferwerkstatt, aber auch Dampfmaschine, Dieselmotor, Kirchturmuhren sowie die Kücheneinrichtung unserer Eltern und Großeltern.

**Das Museum in der Westberliner Trebbiner Straße erreicht man am besten vom U-Bahnhof Gleisdreieck aus (Linie U 1). Geöffnet ist es dienstags bis freitags von 9 bis 18 Uhr, sonnabends und sonntags von 10 bis 18 Uhr.**

**Das verheerende Erdbeben im Dezember 1988 in Armenien erfüllte die Menschen in der ganzen Welt mit tiefem Schmerz. Der Erdstoß von der Stärke 9 bis 10 führte zu enormen Zerstörungen. Zehntausende Menschen kamen ums Leben und Tausende wurden schwer verletzt. Der Sachschaden beläuft sich auf 8,5 Milliarden Rubel. Das Unglück brach völlig unerwartet herein. Niemand hatte es an jenem Morgen des 7. Dezember 1988 erwartet. Die Kinder waren in der Schule oder im Kindergarten, die Erwachsenen bei der Arbeit.**



# Prognose von Erdstößen?

Erdbebenschäden – nicht zu verhindern, doch zu mindern

Wissenschaftler stellen sich wieder und wieder die Frage, ob es möglich gewesen wäre, ein solches Erdbeben wie das in Armenien 1988 rechtzeitig vorherzusagen. Die Zeitschrift „Wissenschaft in der UdSSR" befragte herausragende Spezialisten für Seismologie: Akademiemitglied A. Sadowski, Ehrendirektor des Instituts für Physik der Erde „O. J. Schmidt";
Dr. sc. nat. G. Sobolew und das Korrespondierende Mitglied der AdW der Armenischen SSR, I. Nersessow, Abteilungsleiter des selben Instituts. (Die Antworten wurden für JU + TE gekürzt.)
Die Fragen lauteten:

***1. Hätte man das Erdbeben in Armenien mit genügender Sicherheit vorhersagen können, und wenn ja, warum wurde das nicht getan?***

***2. Verfügt die Weltwissenschaft heutzutage über das notwendige technische Rüstzeug für die kurzfristige Prognose von Erdstößen?***

***3. Warum erreichten die Zerstörungen in einigen Gegenden Armeniens solch ein großes Ausmaß, obwohl die Gebäude nach speziellen Projekten errichtet wurden?***

***4. Welche Lehren kann die sowjetische Seismologie aus der Katastrophe in Armenien ziehen?***



**G. Sobolew:**

**1.** – Ich bin zutiefst davon überzeugt, daß eine kurzfristige Erdbebenvorhersage in Armenien nicht möglich war. Dieses Problem ist vorläufig in der ganzen Welt aus mehreren Gründen noch nicht gelöst worden. Die Prozesse, die im Moment eines Erdbebens in der Erdkruste stattfinden, sind ungefähr ebenso kompliziert wie atmosphärische Erscheinungen. Eine langfristige Prognose ist dagegen möglich. In Armenien wurden zwei Jahre vor dem Beben Warnungen laut, aber ungeachtet dessen wurde das Gebiet nicht mit den notwendigen Geräten ausgestattet. Diese sind überhaupt bei uns sehr knapp, man kann sie an den Fingern abzählen. Natürlich gibt es auch kein System der operativen Informationssammlung über Fernmeldekanäle und Satelliten. Es fehlen auch EDV-Anlagen, die solche Informationen ununterbrochen verarbeiten könnten. Wir verausgaben Milliarden für die Raumforschung, die letzten Endes auch bei der Erdbebenprognose helfen könnten, aber leider wird in dieser Richtung sehr wenig getan.

**2.** – Heute existieren drei automatisierte Systeme für die kurzfristige Erdbebenprognose: in Japan, China und den USA. Sie umfassen automatische Beobachtungsstationen und Funk-Relaislinien für die Informationserfassung, die an Computernetze angeschlossen sind. Solche Systeme kosten Dutzende Millionen Dollar.
In Japan arbeitet ein automatisiertes Überwachungssystem im Raum von Tokio. Berechnungen zufolge kann eine Warnung jedoch erst drei Stunden vor dem Erdstoß gegeben werden. Die Japaner haben ein Komitee, das die Funktion des Systems kontrolliert. Es steht unmittelbar mit dem Ministerpräsidenten in Verbindung. Nach diesem Prinzip funktioniert der seismische Beobachtungsdienst auch in anderen Ländern. Wir haben keinen derartigen operativen Dienst. Es gibt



Gerade in neuerer Zeit gebaute Häuser erwiesen sich als dem Erdbeben nicht gewachsen.

Auf die Bergungsarbeiten war man nicht genügend vorbereitet.





Unsägliches Leid bringen Erdbeben, wie das in Armenien, über die Menschen.

bei uns auch kein zentrales Organ, das dringend notwendig ist, um Sofortentscheidungen zu treffen.
3. – Das Hauptproblem besteht darin, daß die Qualität des erdbebensicheren Baus im Lande nicht kontrolliert wird. Aus der Tatsache, daß fast alle Neubauten eingestürzt sind, während die alten Bauten standhielten, läßt sich schließen, daß in Armenien schlecht gebaut worden ist. Die Situation wurde dadurch verschlimmert, daß das Beben, wie wir sagen, nicht tief lag. Sein Epizentrum befand sich nur 20 km unter der Erdoberfläche, und die Stoßwelle breitete sich sehr schnell aus. Die Einwohner hatten dadurch nur wenige Sekunden Zeit, um die Häuser zu verlassen. Zum Glück verschonte die Katastrophe Jerewan, Tblissi und das Armenische Kernkraftwerk. Apropos Kernkraftwerke. Ihr Bau darf in einer erdbebengefährdeten Zone nicht zugelassen werden! Es gibt im Lande viele Gegenden, wo solch eine Gefahr nicht besteht. In bezug auf die Errichtung von Kernkraftwerken hatte bislang niemand den Rat der Seismologen eingeholt.
4. – Es sind vor allem Gesetze erforderlich, die den lokalen Machtorganen vorbeugende Maßnahmen an den Orten vorschreiben, die von den Seismologen als besonders gefährlich angegeben werden. Notwendig ist auch ein Dienst zur kurzfristigen Prognose sowie ein einheitlicher seismologischer Beobachtungsdienst im Lande. Ohne entsprechende Geräte und ohne ein spezielles erdbebensicheres Fernmeldenetz kann er jedoch nicht aufgebaut werden. Damit es nicht erneut zu einer so schrecklichen Katastrophe kommt, muß man viel schneller und effektiver arbeiten. Das ist die Lehre aus der armenischen Tragödie.

**I. Nersessow:**

1. – Eine langfristige Prognose für ein solches Erdbeben wurde vor zwei Jahren gestellt. Das Katastrophengebiet in Armenien galt schon lange als potentiell gefährdet. Ein spezielles Netz von Beobachtungsstationen für die Prognostizierung existierte weder in Armenien noch sonst irgendwo im Lande. Wenn ein System von Geräten vorhanden ist, werden sich Erfahrungen bei der Vorhersage sammeln lassen, die eventuell auch eine kurzfristige Prognose möglich machen.
2. – Hier kann ich dem, was G. Sobolew sagte, kaum etwas hinzufügen.
3. – Das Katastrophengebiet ist eine Zone mit einer erwarteten Erdbebenstärke 8 und einer ziemlich großen Häufigkeit der Beben. Bei einem hochwertigen Bauen dürfen solche Folgen nicht vorkommen. Folglich hat man hier entweder schlecht projektiert oder schlecht gebaut. Jetzt fällt es nicht schwer, die Ursache zu finden. Die Trümmer liegen auf der Erde, vor aller Augen ... Ich muß anmerken, daß gerade Spitak in einer Zone mit äußerst ungünstigen Bodenverhältnissen liegt und es nicht zweckmäßig wäre, die Stadt an derselben Stelle wiederaufzubauen.
4. – Wir waren in vielem nicht auf dieses Unglück vorbereitet. Es gibt z. B. im ganzen Lande keine Organisation, die die Bevölkerung unterweist, wie man sich bei einem Erdbeben zu verhalten hat. Außerdem haben wir auch kein Gesetz, das die Handlungsweise der Behörden während und nach einem Erdbeben regeln würde. Schließlich gibt es keine Institution, die für die Realisierung der Empfehlungen der Wissenschaftler verantwortlich wäre. In der Praxis läuft es bei uns darauf hinaus, daß selbst Maßnahmen, die relativ billig sind, vernachlässigt werden. In „Friedenszeiten" werden solche Arbeiten nicht durchgeführt. Und dafür zahlen wir dann, hundertfach.

**M. Sadowski:**

1., 3. – Ich würde die Antworten auf die 1. und die 3. Frage zusammenfassen, weil das Problem heute nicht so sehr in der kurzfristigen Prognose als vielmehr darin besteht, richtig auf eine bereits vorliegende langfristige Prognose zu reagieren. Das kann man nur, indem man die Qualität der Bauarbeiten verbessert und eine Reihe von vorbeugenden Maßnahmen trifft. Der seismische Prozeß in Armenien war zwei Jahre zuvor erkannt worden. Ich würde nicht sagen, daß diese Prognose wertlos war. Hätte man ihr rechtzeitig Aufmerksamkeit geschenkt und Vorkehrungen getroffen, wäre das

Fotos: ADN-ZB (3): Steinberg

Ausmaß der Tragödie in Armenien bedeutend geringer gewesen. Die Spezialisten wußten und wissen, daß die Bauausführung in den betreffenden Gebieten von äußerst geringer Qualität ist. Auch auf dem Lande muß man besser bauen. Es sind 150 Dörfer zerstört worden, davon 50 vollständig!

2. – In einigen Fällen ist eine kurzfristige Prognose auch bei uns in Mittelasien geglückt, aber solche Erfolge kann man sich vorläufig nicht richtig zunutze machen. Stellen Sie sich vor, daß Sie einen möglichen Erdstoß vorhersehen und die Menschen davon in Kenntnis setzen. Ist das gut oder schlecht? Eine solche Vorhersage führt zuallererst zu einer Panik, zur Flucht Tausender Menschen aus ganzen Bezirken usw. Das ist schon vorgekommen. Die Panik richtete größeren Schaden an als das Erdbeben. Meine Meinung mag paradox scheinen, aber ich halte die langfristige Prognose für effektiver.

Ganze Gebäude waren wie Kartenhäuser zusammengestürzt, obwohl sie erdbebensicher hätten sein sollen.

Es verbleibt genügend Zeit für ingenieurtechnische Vorbereitungen. In jeder Siedlung oder Stadt gibt es Stellen, wo das Wohnen gefährlich ist. Man kann auch eine ganze Reihe von Vorkehrungen treffen, um die Folgen zu verringern, indem man z. B. beizeiten Baustoffe in die betreffenden Gebiete schafft. Ferner müssen Rettungsmannschaften ausgebildet werden. Die Zivilverteidigung befaßt sich nicht damit, müßte es aber. In Bulgarien steht es besser damit. Die Bulgaren, die übrigens Theorien sowjetischer Wissenschaftler anwenden, haben Computerprogramme ausgearbeitet, die es gestatten, bei Erdbeben wichtige Empfehlungen zu geben, z. B. wieviel Ärzte und Bauleute man in diesen oder jenen Bezirk schicken muß und wieviel Materialien gebraucht werden.



4. – Welche Schlußfolgerungen müssen wir aus dem Geschehenen ziehen? Ich glaube, man muß nicht bei der Erdbebenkunde anfangen, sondern mit dem Aufbau eines Systems der seismischen Sicherheit im Land. Diesbezügliche Erfahrungen gibt es. Wir wissen, wo Erdbeben vorkommen können. Wir haben eine seismologische Karte und auch Organisationen, die imstande sind, Prognosen zu stellen. Es ist bekannt, daß sich Erdstöße nur um die seismischen Herde ereignen. Diese Zentren befinden sich sehr lange an ein und derselben Stelle. Unsere Kenntnisse sind heutzutage sehr umfangreich, aber bei weitem nicht alles wird genutzt. Die Forschungen erfordern eine große Anzahl von Menschen und Mitteln. Der Akademie der Wissenschaften stehen solche Mittel in der Regel nicht zur Verfügung.

**Kommentar**

Wie wir sehen, sind die Spezialisten in bezug auf die armenische Katastrophe verschiedener Meinung. Die Wissenschaftler polemisieren. Einige nehmen an, daß die Lösung des Problems in der Einrichtung von Diensten für kurzfristige Prognosen besteht, andere meinen, daß solch eine Prognose im Prinzip nicht möglich ist, und die dritten machen für vieles die Baufachleute verantwortlich ... Vermutlich werden sich die Wissenschaftler auf lange Sicht nicht einig werden. Vielleicht wird es nie eine einheitliche Meinung geben, was die Vorhersage von Erdbeben generell betrifft. Dieses Problem ist zu kompliziert und vieldeutig. Man muß sich aber stets vor Augen halten, daß sich heute selbst die exakteste Naturwissenschaft immer enger mit der humanitären Sphäre verbindet, daß die wissenschaftliche Erkenntnis wie nie zuvor ein ethischer, allgemein menschlicher Begriff ist.



Die zwei großen Katastrophen in Tschernobyl und in Armenien zwingen uns, gerade über die allgemein menschliche, humanitäre Bestimmung der Wissenschaft nachzudenken. Die Wissenschaft muß nicht allein der Entdeckung von Neuem, sondern in erster Linie dem Menschen und seinem Wohlergehen dienen. Im Zusammenhang mit diesem Problem möchten wir die fünfte Frage stellen, die die Tragödie in Armenien betrifft. Das ist die Frage: Wer ist schuld? Nicht daran, daß sie sich ereignete, sondern daran, daß die Wissenschaft in unserem Land so oft, so katastrophal von der Praxis des Lebens losgelöst ist. Wir möchten, daß die Leute, die leichthin entscheiden, ob man „für die Stärke 7" oder „für die Stärke 9" bauen soll und ob man Kernkraftwerke in den Zonen möglicher Katastrophen errichten kann, stets das Bild der Katastrophe in Armenien vor Augen haben, das Bild der schmerzerfüllten Ruinen. Damit künftig alles getan wird, um derartiges Unheil zu verhindern, und zwar nicht nur in Armenien und nicht nur im Falle von Erdbeben. Gleiches gilt auch für Kernkraftwerke und gefährliche Chemiebetriebe. Damit sich dieses Unheil nirgends wiederholt, wo die Wissenschaft bereits die verheerende Kraft der Naturgewalten aufgedeckt hat ...
Noch ist es nicht zu spät. Man kann vieles tun, und die Voraussetzungen für diese Arbeit sind jetzt gegeben.

# Energien der sozialen Markt- wirtschaft



**JU+TE-Interview mit Dr. Günter Schöbel, Sprecher für Energiefragen der SPD (DDR), zu den energiepolitischen Vorstellungen seiner Partei**

***Welche Alternativen bietet die SPD in der Energiepolitik?***

Die Alternativen ergeben sich aus den hierbei begangenen Fehlern. Die Energiewirtschaft war ein Kind der Gesamtvolkswirtschaft, das heißt, fehlende Akkumulationskraft, fehlende Devisen, einseitige Importe. Entsprechend war die Altersstruktur der Anlagen. Hinzu kam die Unterschätzung der Umweltbelastung. Und in der Energiewirtschaft waren diese Faktoren besonders wirksam. Nehmen wir die einseitigen Importstrategien für Anlagen. Wir haben ausschließlich aus der UdSSR Aggregate für Großkraftwerke, darunter KKW, gekauft; was sofort zu einem technologischen Rückstand führte. Es ist ja bekannt, daß sowjetische Kernkraftwerke nicht Weltspitze darstellen. Oder wie entstanden die riesigen Rückstände bei den Umwelttechnologien? Erstens, weil von oben die Problematik nicht entsprechend gewichtet wurde. Ich nenne mal bloß die Geheimhaltung von Umweltdaten. Und wenn damit gearbeitet wurde, vorhabenbezogen, dann scheiterte es am Unvermögen unserer Wirtschaft, entsprechende Technologien, so der Rauchgasentschwefelung, umzusetzen.

***Was sind die Alternativen?***

Wir haben durch die ganzen dargestellten Entwicklungen eine Menge Primärenergie erzeugt, ohne daß am Ende die Nutzenergie in dem Maße zur Verfügung stand. Also: ein schlechter energetischer Wirkungsgrad. So müssen wir jetzt eindeutig sagen: Entscheidend ist für uns die Energieeinsparung. Nach inoffiziellen Schätzungen liegen die Einsparungspotentiale in der Industrie bei 50 Prozent, im Verkehr sind es 30 Prozent, im Wohnungsbau 40 Prozent, bei der Beleuchtung 30 Prozent, bei Haushaltsgeräten 50 Prozent. Speziell beim Wohnungsbau zeigt sich folgendes: Bei Einzelofenheizung beträgt der Bedarf pro WE im Jahr 240 Kilowattstunden pro Quadratmeter, bei Fernwärmebauten, um 1980 gebaut, 215, bei neuesten Fernwärmebauten 150. Der Durchschnitt liegt bei 190. Heute beträgt der Wert bei Neubauten in der BRD 100. Schweden strebt ab 1990 nur noch 60 Kilowattstunden pro Quadratmeter an. Fest steht, zwischen unseren und westlichen Werten liegen Welten, das Einsparungspotential von 40 Prozent ist damit nicht aus der Luft gegriffen. Natürlich wird es bis zum Jahr 2000 nicht gelingen, alle Wohnungen bis auf 60 zu bringen. Aber, und hier kommen wir auf die politische Seite, es wird immer noch gedacht, zum Beispiel bei der Altbausanierung, was kann unsere Industrie leisten. Aber so gewinnen wir nie den Anschluß. Die Altbausanierung soll beispielsweise 20 Prozent Energie einsparen. Das ist zu wenig. Wenn man in den 90er Jahren Wohnungen auf Vordermann bringt, dann müssen Bestwerte ran. Und das geht nicht mit inländischer Technologie.
In der Energiewirtschaft muß man mit solchen Bestwerten beginnen. Die derzeit 300 Millionen Tonnen Rohbraunkohle kosten uns allein 15 Millionen Tonnen nur bis zur Bereitstellung an das Kraftwerk. Unmengen gehen uns so schon verloren. Es muß sich fortsetzen bei der Umwandlung

im Kraftwerk, bei der Verteilung, in der Anwendung. Und zwar in der Anwendung im gesamten industriellen und gesellschaftlichen Bereich. Die Marktwirtschaft muß da zum Tragen kommen.
Im Energieanwendungsbereich müssen die Nutzer die Möglichkeit haben, das für sie optimale Angebot zu finden. Dieses Angebot ist in den letzten Jahren zunehmend geschrumpft. Bei Kesseln haben wir ganze drei Typen gehabt, benötigt werden 10. Analog ist es bei den anderen Aggregaten. Das heißt, schon jede Auswahl war mit Verlust behaftet, weil man immer einen Typ nehmen mußte, der größer als erforderlich war.
Wir müssen erreichen, daß auf jeder Ebene im energiewirtschaftlichen Bereich neueste Technologien energieeinsparend eingesetzt werden.



***Ein Weg, um das durchzusetzen, ist der Preis. Die bisherigen Energiepreise provozierten ja zur Energieverschwendung!***

Im persönlichen Bereich ganz bestimmt. Wir wissen, jede Fernwärmewohnung verursacht jährlich Kosten von 1500 bis 2000 Mark, der Mieter bezahlt 350 Mark. Bei Elektroenergie sind ähnliche Relationen. Man darf die Haushalte aber nicht überbewerten. Wichtiger ist der Industriebereich. Normale Marktregulierungen über den Preis reichen allein nicht aus. Wir brauchen weiterhin staatliche Regulierungen, wie es ja ebenso in der Bundesrepublik der Fall ist.

***Wo soll, aus SPD-Sicht, die notwendige Energie herkommen?***

Natürlich muß die Bilanz aufgehen. Wir stellen uns vor, daß die Rohbraunkohle bis zum Jahr 2000 etwa um die Hälfte, also auf 160 Millionen Tonnen, verringert wird. Ein großer Teil muß kommen über Energieeinsparung und Substitution durch Steinkohle, Gas. Wir streben einen gesamtdeutschen Elektroenergieverbund an. Wir halten den begrenzten Einsatz von Kernenergie für notwendig.

***Im Entwurf zum Parteiprogramm steht, daß die SPD einen längerfristigen Ausstieg aus der Kernenergie anstrebt. Was heißt langfristig?***

Ich halte es für falsch, einen konkreten Zeitpunkt zu formulieren, wann dieser Ausstieg zu erfolgen hat. Wir gehen davon aus, daß die beiden Vorhaben Greifswald und Stendal voll in Betrieb gehen, auch, weil wir uns Investruinen dieser Größenordnung als DDR nicht leisten können. Doch was weiter geplant ist, so im Raum Leipzig, können wir aus jetziger Sicht nicht befürworten. Kernenergie ist für uns ein zeitlich begrenzter Lückenfüller.

***Welche Chancen räumen Sie den Alternativenergien ein?***

Jede Möglichkeit muß genutzt werden. Ich möchte da Sekundärenergie einbeziehen. Alternativenergie wie Wind, Sonne und Erdwärme, das ist alles begrenzt, wird uns nur wenige Prozente einbringen. Aber wir müssen alles nutzen. Erdwärme wird beispielsweise für die Wärmeversorgung von Schwerin und Rostock vorbereitet. Aber am Ende werden wir dadurch nur wenig Rohbraunkohle einsparen. Allerdings, die Alternativen sind entwicklungsfähig. In Amerika und der Bundesrepublik zeichnen sich Technologien ab, die den Wirkungsgrad wesentlich verbessern. Aber eine feste Größe ist das noch nicht. Bis zum Jahr 2000 helfen uns die Alternativen nicht, unser Energieproblem zu lösen.

***Wie soll sich die deutsch-deutsche Energiekooperation gestalten?***

Das ist schwierig zu beantworten. Im Programm der SPD steht ja, daß sie sich bemüht, so sie an die Regierung kommt, im Rahmen der europäischen Absicherung kurzfristig, aber schrittweise die Einheit zu verwirklichen. Die Frage steht aber trotzdem. Wir können nicht sagen, die da drüben haben Energie und Devisenüberschüsse, also warten wir die Vereinigung ab, und dann regelt sich alles von selbst. Das wäre eine unsaubere Politik.
Alles muß sich formen und qualifizieren. Entscheidend ist, es muß uns gelingen, die Marktwirtschaft schnell und konsequent, natürlich unter ökologischen und sozialen Aspekten, einzuführen. Sonst kriegen wir die Kurve nicht.

*Das Gespräch führte Elmar Zinke*

Fotos: ADN-ZB

**„Wenn es uns nicht gelingt, unsere Botschaft der Dringlichkeit den Eltern und denjenigen nahezubringen, die Entscheidungen fällen, werden wir das Grundrecht unserer Kinder auf eine gesunde und lebenserhaltende Umwelt aushöhlen ..."**

*Gro Harlem Brundtland*



# Botschaft an alle

*Norwegens „grüne Gro"*

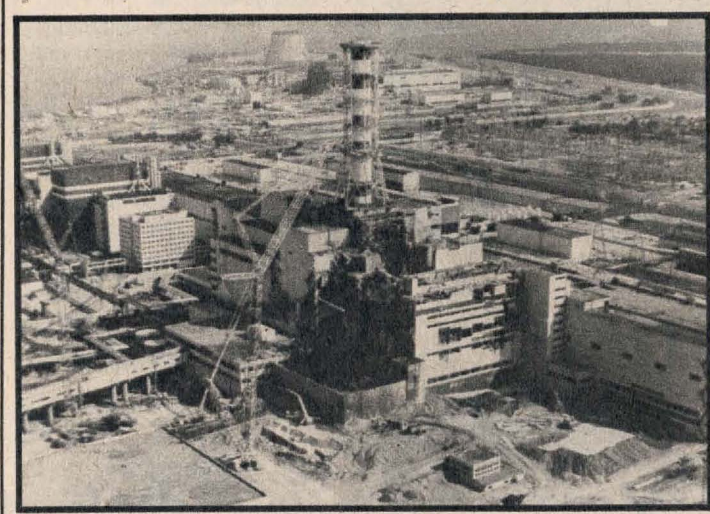
*Gro Harlem Brundtland wurde am 20. April 1939 in Oslo geboren. Nach ihrem Medizinstudium wirkte sie als Ärztin in verschiedenen Funktionen des Gesundheitswesens und Umweltschutzes. Von 1974 bis 1979 war sie als Umweltministerin Norwegens tätig. Sie setzte sich unter anderem für einen langsameren und bedachteren Ausbau der Erdölindustrie ein, um die Umweltrisiken zu drosseln. Höhepunkt der steilen politischen Karriere war das Jahr 1981. Die Mutter von vier Kindern wurde Ministerpräsidentin und Vorsitzende der sozialdemokratischen Arbeiterpartei. Als jüngste und erste weibliche Regierungschefin Norwegens ging sie damit in die Landesgeschichte ein.*



Hartmut Sommerschuh berichtet für JU+TE.

Es war im Herbst 1988, als mir Freunde aus den Stadt-Ökologie-Gruppen des Kulturbundes sagten, daß der Brundtland-Bericht" erscheinen soll. Aber keiner wisse wann und wo. Wie schon oft in meiner Tätigkeit als „grüner" Publizist beim DDR-Fernsehen, erhielt ich eine so wichtige Nachricht auch diesmal zuerst von den Enthusiasten draußen, den Basisgruppen, wie sie sich schon damals aus gutem Grunde nannten.
Auch von einer Nationalen Umweltkonferenz der DDR im Frühjahr 1989 wurde gemunkelt, auf der dieses Dokument ausgewertet würde. Da der Bericht die bisher umfangreichste und schonungsloseste Inventur der globalen Umweltsituation ist, hoffte ich zunächst, daß mit ihm nicht so verfahren wird, wie sonst mit allen Umweltdaten. Also die Verantwortlichen „oben" respektvoll seinem Anliegen – schneller und rascher Verbreitung – dienen.
So war ich dann doch mehr als verwundert, als ich erfuhr, es sei vorgesehen, nur 5000 Expemplare im Staatsverlag drucken zu lassen. Sie sollten über den „Dienstweg" verteilt werden. An die Funktionäre, die Betriebe der Wasserwirtschaft und wissenschaftliche Einrichtungen. Ja, natürlich auch einige an die Leitun-

gen des Kulturbundes in den Bezirken. Ein Verkauf im Buchhandel sei jedenfalls nicht vorgesehen. So geschah es dann auch. Am Morgen des 21. Januar 1989 verkündeten die Rundfunksender der DDR, daß an diesem Tag im Kongreßzentrum des Palasthotels in Berlin eine „Nationale Umweltkonferenz" beginnt. Viele, die sie gern mit vorbereitet hätten oder gern hingefahren wären, standen wieder mal im Abseits. Was dann von dieser Konferenz an die Öffentlichkeit drang, war genauso armselig, wie ihr Verlauf. Nur wenige der Referenten hatten, gemessen an den aufgedeckten Wahrheiten der letzten Monate, den Mut, auf das wirkliche Ausmaß einzelner Umweltprobleme in der DDR hinzuweisen. Wenigstens mit einer stillen



Luftaufnahme des Kernkraftwerkes Tschernobyl. Die Abb. zeigt den am 26.4. 1986 zerstörten Reaktorblock.

Freude fuhren einige dann ab. Sie hatten im Foyer noch eins von ein paar hundert übrig gebliebenen Exemplaren des Brundtlandberichtes ergattert...

## Im Auftrag der UNO

In der Resolution 38/161 vom 19. 12. 1983 hatte die Vollversammlung der Vereinten Nationen dazu aufgefordert, ein „Weltprogramm des Wandels" auszuarbeiten. Einen Bericht zur Umweltsituation und zu den globalen Entwicklungsproblemen über das Jahr 2000 hinaus, einschließlich notwendiger Strategien für eine stabilere Entwicklung.
Der damalige Generalsekretär der UNO hatte Frau Gro Harlem Brundtland gebeten, diese „Weltkommission für Umwelt und Entwicklung" zusammenzustellen und zu leiten.
Vertrauen in eine Frau, die sich nicht nur als Umweltministerin (siehe Textkasten) ihres Landes internationale Achtung erkämpft hatte.
„Mir war sofort klar", schreibt sie im Vorwort, „daß dies keine geringe Aufgabe und Verpflichtung sein würde und daß es angesichts meiner täglichen Arbeit als Parteivorsitzende, wie mir schien, völlig unmöglich wäre, sie zu erfüllen. Und auch das, wozu die Vollversammlung aufrief, schien unreal und allzu anspruchsvoll zu sein. Zugleich zeugte dies sichtlich auch von dem in der internationalen Gemeinschaft weitverbreiteten Gefühl der Enttäuschung und des Unglaubens an unsere eigenen Möglichkeiten, die lebenswichtigen Weltprobleme zu untersuchen und effektiv zu lösen."
Doch das Projekt gelang.
Am Ende arbeiteten Experten, Politiker und Enthusiasten aus 21 Ländern in der Kommission mit. Schon sehr frühzeitig war beschlossen worden, in allen Gegenden der Welt, offen für jedermann, Hearings abzuhalten. Die Unterkommissionen für Ernährung, für Industrie und für Energie führten diese durch. So 1985 z. B. in Jakarta, Oslo, Sao Paulo, Toronto und 1986 in Harrare, Tokio, Nairobi und Moskau. Schon bald zeigte sich, daß die dort von vielen Menschen vorgetragenen sozialen, politischen und Umweltprobleme stets eng miteinander verkettet und deshalb von weltweitem Interesse sind. Hunderte Stellungnahmen von Organisationen und unzählige Wortmeldungen einzelner Menschen gingen zudem bei der Kommission schriftlich ein. Sie füllten zum Schluß mehr als zehntausend Seiten. Die Weltkommission arbeitete 980 Tage an ihrem Bericht. In diesen Zeitraum fielen unter anderen folgende, die Welt erschütternde Ereignisse:

- Pestizidunfall in Bophal, Indien. Über 2000 Tote. 200 000 Menschen erblindeten,
- Reaktorunfall in Tschernobyl,
- Brandkatastrophe in einer Chemikalien-Lagerhalle in der Schweiz mit nachfolgender Lösungsmittel- und Quecksilbervergiftung des Rheins,
- schätzungsweise 60 Millionen Menschen starben an Durchfallerkrankungen, hervorgerufen durch verschmutztes Trinkwasser.

Der Brundtlandbericht wurde nicht nur zu einem detaillierten Spiegelbild der wichtigsten Menschheitsprobleme Ernährung, Industrialisierung und Energie, sondern auch zu einem bewegenden Dokument vom Leben und der Armut in den Entwicklungsländern.

## Ernst, aber nicht hoffnungslos

Mir erscheint es unmöglich, in diesem Artikel auch nur einen Bruchteil der bitteren Wahrheiten, aber auch der berechtigten



Äthiopien; Dürreopfer warten – meist nach langen Fußmärschen – auf die Zuteilung ihrer monatlichen Nahrungsmittelration.

Fotos: ADN-ZB;

Hoffnungen und nötigen Strategien des Brundtlandberichtes wiederzugeben.
Seit den Tagen im Oktober ist schier Unmögliches machbar geworden. Im Staatsverlag erscheint in diesen Tagen der Brundtlandbericht unter dem Titel „Im Wandel der Zeit" in 8000 Exemplaren. Diesmal verkaufen ihn die Buchhandlungen.
Hier einige Zitate aus der dem Buch in 109 Abschnitten vorangestellten Zusammenfassung:
1. In der Mitte des 20. Jahrhunderts sahen wir unseren Planeten zum ersten Mal aus dem Weltraum. Historiker werden vielleicht einmal sagen, dieser Anblick habe für das Denken mehr bewirkt als die kopernikanische Umwälzung im 16. Jahrhundert ...
6. Dieselben Prozesse ..., die zu unseren Errungenschaften geführt haben, lösen Tendenzen aus, die der Planet und seine Menschen nicht länger aushalten können ...
7. In jedem Jahr werden weitere sechs Millionen Hektar produktives Land zu wertloser Wüste. Über einen Zeitraum von drei Jahrzehnten entspricht das der Größe von Saudi-Arabien ... In Europa zerstört der saure Regen Wälder und Seen und zersetzt das künstlerische architektonische Erbe von Nationen ...
8. Armut ist eine Hauptursache und eine Hauptfolge globaler Umweltprobleme. Es ist daher müßig, Umweltprobleme meistern zu wollen, ohne die Ursachen für die Armut in der Welt abzubauen.
17. Im Verlauf der letzten Jahrzehnte haben die Umweltprobleme lebensbedrohende Formen angenommen. Ländliche Gebiete geraten auf Grund einer wachsenden Zahl von Bauern und Landlosen unter Druck. Die Städte sind mit Menschen, Autos und Fabriken vollgepfropft. Gleichzeitig müssen sich diese Länder aber in einer Welt behaupten, in der riesige Rohstofflücken zwischen ihnen und den Industrieländern klaffen ... und bereits eine Menge des ökologischen Kapitals der Erde aufgezehrt ist.
Diese Ungleichheit ist das herausragendste Umwelt- und zugleich Entwicklungsproblem unseres Planeten.
28. Erleichtert würde mehr Gerechtigkeit durch politische Systeme, die eine wirkungsvolle Beteiligung der Bürger an den Entscheidungsprozessen garantieren ...
54. Die Regierungen könnten der Zerstörung tropischer Wälder und anderer biologischer Reservoire Einhalt gebieten. Eine Reform der Besteuerungssysteme von Wäldern und der Nutzungsbedingungen könnten zusätzliche Einnahmen von Milliarden Dollar freisetzen und eine Entwaldung einschränken.
60. Maßstab für nationale Energieprogramme ... muß eine Politik der Energieeinsparung sein ...
93. Die Regierungen sollten ... den Einfluß der Einrichtungen für Umweltschutz und Ressourcenverwaltung vergrößern.
104. Die nächsten Jahrzehnte sind entscheidend. Es ist die Zeit gekommen, überholte Strukturen zu durchbrechen ...
107. Der Wandel, den wir fordern, hängt von einer breit angelegten Kampagne der Aufklärung, der Diskussionen und öffentlichen Mitwirkung ab.

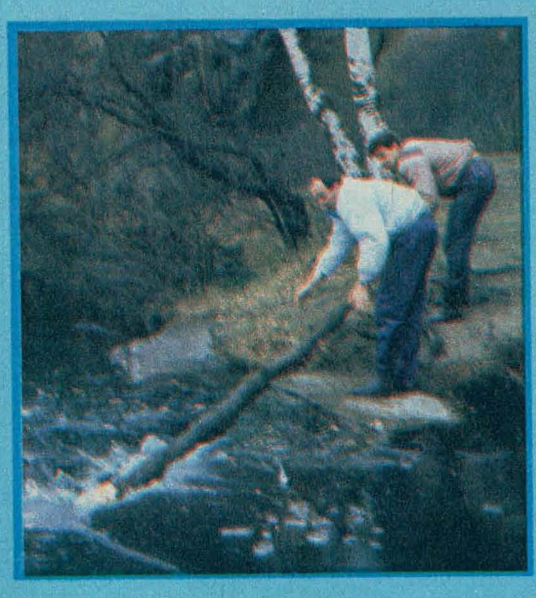


Indien: Opfer der Giftgaskatastrophe werden in überfüllte Kliniken gebracht.

Fotos: Wieland

# Eistauchen

## Abenteuer und Psychotraining



Mit wuchtigen Schlägen wird das Eisloch geschaffen.

**Die Sonne steht blaß und niedrig über dem Wald am Steinbruchsee. Krachend birst das Eis unter den kräftigen Schlägen zweier Tauchsportler, während die anderen Preßluftflaschen, Leinen und Tauchanzüge aus den Autos laden. Mindestens 2 m × 2 m groß muß das Loch im Eis sein, um einer Tauchergruppe den sicheren Ein- und Ausstieg zu ermöglichen. – Falk Wieland war für JU+TE unterm Eis.**

Wir bereiten uns als erste Gruppe zum Einstieg vor. Unter der Ausrüstung, direkt auf dem Tauchanzug um den Körper, ist die 50 m lange Signal- und Sicherungsleine zu befestigen. Sie wird beim Tauchen unsere „Lebensversicherung" sein. Denn selbst bei gutem Orientierungsvermögen ist die Chance gering, ohne Leine das Eisloch wiederzufinden. Friert z. B. der Lungenautomat ein, hat man als trainierter Taucher etwa zwei Minuten Zeit zum Handeln. In dieser Zeit die Eisdecke von unten aufbrechen zu wollen, ist spätestens ab 10 cm Eisdicke absolut unmöglich.

Vor dem Einstieg werden die Ventile der Preßluftflaschen geöffnet.

Nach Prüfen der Verbindungsleine zum Tauchkameraden lasse ich mich ins Wasser gleiten. Probeatmung direkt unterm Eisloch – alles okay.

Wahrhaft eisig strömt das Wasser im ersten Moment in den Naßanzug. Nach wenigen Minuten wird dieses Wasser durch die Körpertemperatur erwärmt sein und mir durch seine isolierende Wirkung ermöglichen, auch unter Eis 30 bis 40 Minuten ohne gefährliche Unterkühlung auszuhalten. Bei konstanten 4 °C Wassertemperatur!

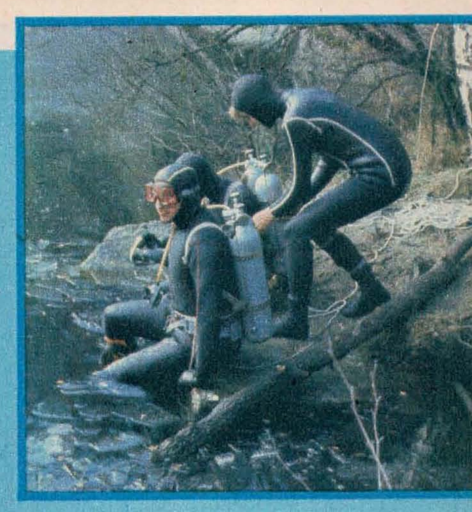
Gurgelnd ziehen die Blasen der Ausatemluft unter dem Eis entlang, glitzern im Sonnenlicht, das in der klaren Eisschicht auf vielfältige Weise gebrochen wird. Etwas tiefer wirkt die Unterwasserwelt leblos, in diffuses grünes Licht getaucht. Lediglich ein paar kleine Barsche sind auch im Winter aktiv. Wir schwimmen die Leine straff und schlagen einen Halbkreis um das Eisloch, erfreuen uns an den eigenartigen Lichtstimmungen unter dem Eis sowie an bizarren Formen – insbesondere an Stellen, wo Pflanzen oder ehemals im Wasser schwimmende Gegenstände in die Eisdecke eingefroren sind. Langsam macht sich die Kälte bemerkbar. Ich gebe per Leinensignal das Zeichen für die Rückkehr zum Ufer. Der Signalmann quittiert und holt die Leine ein, ohne uns zu ziehen. Er weiß durch gegebene Leinensignale ständig über das Befinden der Taucher Bescheid und hält die Leine straff, damit in Notsituationen die direkte Richtung zum Eisloch klar ersichtlich ist und keine nutzlosen Bögen geschwommen werden müssen.

Wir tauchen auf und verlassen das eisige Gewässer. Gleich darauf taucht die vorbereitete zweite Gruppe ab. Einer von uns harrt weiter im Tauchanzug aus, da neben dem unerläßlichen Signalmann auch jeweils ein Rettungstaucher (mit Signalleine!) abstiegsbereit sein muß. Bis eben sicherte uns die zweite Gruppe ...

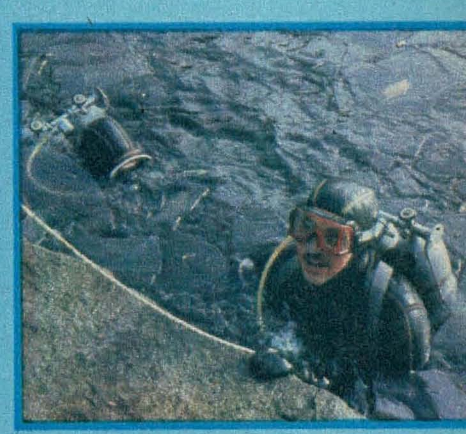


Wozu tauchen unter Eis? Es ist nicht allein der Drang, ein besonders ungewöhnliches und extremes Naturerlebnis zu haben. Unter Eis dürfen nur erfahrene Taucher, die schon viele Stunden in offenen Gewässern getaucht sind, ihre Ausrüstung blind beherrschen.

Das Eistauchen verkörpert ein Überprüfen der nervlichen und körperlichen Leistungsfähigkeit unter harten Bedingungen. – Einige wenige Taucher beschäftigen sich auch mit dem Erkunden und Vermessen von Höhlen. Sie können das Eistauchen als dem Höhlentauchen verwandte Übung zum Training nutzen. Denn unter Eis gibt es zwei Vorteile: etwas Tageslicht und die mögliche Hilfe von oben ...



Die erste Tauchergruppe macht sich fertig, Öffnen der Druckluftflaschen.



Einstieg ins kalte Naß, letzte Absprache mit dem Signalmann.

Gespenstische Stimmung unter Wasser, hier im Eis eingefrorene Gehölze.



# NEUES AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

## Eis-Sonde

MOSKAU Tiefere Schichten der massiven Eisdecke der Antarktis wollen sowjetische Forscher jetzt mit einer neuartigen Datenübermittlungs-Apparatur untersuchen, die das kostspielige und komplizierte Entnehmen von Bohrkernen überflüssig macht. Von der Tiefenerkundung antarktischer Eismassen erhoffen sich die Wissenschaftler Antwort auf die Frage, welche Prozesse sich vor Millionen und Milliarden Jahren auf der Erde abgespielt haben, zugleich aber auch neue Informationen über den Aufbau des Kosmos.
Nach der vom Institut für Allgemeine Physik der Akademie der Wissenschaften der UdSSR vorgeschlagenen Methode schmilzt das Eis mit Hilfe eines 100-Kilowatt-Ultrahochfrequenzgenerators an der gewünschten Stelle direkt unter dem Analysegerät. Die Apparatur sinkt dabei, je nach Dauer der Erwärmung, bis in eine Tiefe von einem Kilometer. Die Übermittlung verschiedener Daten aus der Tiefe über die Radioaktivität des kosmischen Staubs, der sich vor Millionen Jahren abgelagert hat, und dessen Zusammensetzung wird durch die sogenannte hohe Funktransparenz des Eises möglich. Auf diese Weise lassen sich auch Informationen über Einschlüsse im Eis gewinnen, die aus dem Kosmos auf die Erde gelangten. Ein einziges Untersuchungsgerät kann Informationen über einen Kubikkilometer Eis liefern.

## Josephson-Computer

TOKIO Den weltweit ersten Josephson-Computer haben nach eigenen Angaben japanische Forscher entwickelt. Dieser Computer enthält supraleitende Bauelemente, arbeitet schneller und verbraucht dabei weniger Strom als herkömmliche Rechentechnik mit Silizium-Chips. Die supraleitfähigen Bauteile sind nach dem britischen Physiker Brian Josephson benannt, der den Tunneleffekt vorausgesagt hatte.
Die Entwicklung dieses ersten Josephson-Computers bedeutet einen Schritt zu einer neuen Generation von Supercomputern. Die Josephson-Elemente setzten die Experten dabei sowohl für Prozessoren als auch Speicherelemente ein. Der neuentwickelte Rechner übermittelt eine Anweisung zehnmal schneller als mit herkömmlichen Halbleitern arbeitende Technik. Und der Prozeß braucht nur eine Tausendstel der bei konventionellen Bauelementen nötigen Elektroenergie.
Um ihre Supraleitfähigkeit zu bewahren, müssen die Chips des Josephson-Computers in flüssigem Helium auf minus 270 Grad Celsius gekühlt werden. Die Japaner brachten 21 600 supraleitende Josephson-Elemente auf vier kleinen Chips unter und plazierten diese wiederum in einem Container mit flüssigem Helium.

## Supra-Drähte

HANAU Feine supraleitende Drähte mit Silberhülle und großer Stromtragfähigkeit hat das Hanauer Unternehmen Vacuumschmelze GmbH entwickelt. Die Drähte aus einer wismuthaltigen oxidkeramischen Verbindung, die bei minus 188 Grad Celsius supraleitend wird, werden bei ihrer Fertigung einer speziellen Wärmebehandlung unterzogen, bei der das supraleitende Material innerhalb der Silberhülle teilweise aufgeschmolzen wird.
Nach Angaben der Firma erhöhe sich auf diese Weise die Stromtragfähigkeit beträchtlich.
In flüssigem Helium bei einer Temperatur von minus 269 Grad Celsius sei eine kritische Stromstärke von 15 000 Ampere pro Quadratzentimeter gemessen worden. Das eröffne nach Ansicht der Firma nun die Möglichkeit, Drähte aus keramischen Hochtemperatursupraleitern zu entwickeln und künftig supraleitende Magnete mit Magnetfeldstärken oberhalb von 20 Tesla, das entspricht dem 200 000fachen des Erdmagnetfeldes, zu konstruieren.

## Computer-Kennung

TOKIO Ein vom japanischen Elektronikhersteller NEC Corp. entwickelter Neurocomputer kann erstmalig in der Welt rund 3500 verschiedene Gesichter identifizieren, informierte das Unternehmen Anfang Januar. Er ist mit Elementen ausgestattet, die den Neuronen eines menschlichen Gehirns nachempfunden wurden und deren Aufgabe darin besteht, die Probleme bei der Identifizierung und Speicherung von Gesichtern zu überwinden. Wie ein NEC-Sprecher vor der Presse mitteilte, kann der Neurocomputer für Sicherheitskontrollen in Gebäuden oder auf Flugplätzen ebenso eingesetzt werden wie bei der internationalen Verbrechensbekämpfung. Auch die Kontrolle der Echtheit von Bildern auf Geldscheinen ist damit – bei geringer Modifizierung – möglich. Der Neurocomputer kann in das bereits existierende System des NEC PC-9801 eingepaßt werden.
Die charakteristischen Merkmale eines Gesichtes werden durch eine mit den Neurocomputer verbundene Kamera erfaßt und auf einen Bildschirm projiziert. Die Neuronenelemente studieren das Bild, indem sie es in 1024 Punkte teilen. Jeder von ihnen wird in 256 Schattierungen zwischen weiß und schwarz aufgelöst und einzeln unter dem Namen der Person registriert. Auf diese Weise soll es möglich sein, innerhalb von 0,594 Sekunden ein Bild unter 1000 gespeicherten zu identifizieren. Bei einem Speicher

von 3500 Fotos dauert die ganze Operation rund eine Sekunde.

## Schnell-Chip

BOCHUM Einen neuen „Weltrekord" für superschnelle Computerchips haben Wissenschaftler der Ruhr-Universität Bochum aufgestellt. Wie die Hochschule mitteilte, kann der in Bochum entwickelte Silizium-Mikrochip 11,4 Milliarden Informationseinheiten pro Sekunde verarbeiten. Die bisher als „magisch" geltende Grenze von zehn Milliarden Informationseinheiten pro Sekunde ist deutlich überschritten worden. Gleichzeitig haben die Wissenschaftler Hans-Ulrich Schreiber und Berthold Bosch mit einem von ihnen entwickelten Silizium/Germanium-Hetero-bipolartransistor, der den Strom bis 5000fach verstärkt, auch in dieser Technik einen neuen Weltrekord gesetzt.
Gedacht sind die Mikrochips für die Breitband-Telekommunikation der Zukunft, den Satellitenfunk, die Radartechnik, aber auch für superschnelle Rechner und komplexe Meßsysteme. Zur Zeit arbeiten die Forscher bereits an einer weiteren Verbesserung der Chips. Nach Überzeugung der Wissenschaftler sei der von anderen bereits totgesagte Siliziumchip „bei weitem noch nicht ausgereizt".

## Raum-Hilfe

WIEN Die beiden Anwärter auf den ersten Weltraumflug eines Österreichers sind im Moskauer Sternenstädtchen eingetroffen. In der Zeit bis zum für Ende 1991 geplanten Jungfernflug des „Austronauten" – eine Wortkombination aus Austria und Kosmonaut – werden sich die beiden Kandidaten vor allem mit dem Modell der Orbitalstation MIR vertraut machen. Der Wiener Arzt Dr. Clemens Lothaller (26) und der Elektrotechniker Franz Viehböck (29) hatten sich in einem Ausscheidungsmarathon unter rund 2000 Bewerbern für das 1987 von UdSSR-Ministerpräsident Ryshkow angebotene Unternehmen qualifiziert. Ihre Freude über die Aussicht, als erster Vertreter der Alpenrepublik um die Erde zu kreisen, wurde auch nicht durch die zahlreichen Verpflichtungen im Bemühen um eine finanzielle Unterstützung durch die Wirtschaft getrübt. Immerhin kostet das Projekt, in dessen Rahmen 15 von österreichischen Wissenschaftlern entwickelte Experimente durchgeführt werden, etwa 200 Millionen Schilling.
Die Hoffnungen auf schnelle Zusagen haben sich bisher noch nicht im gewünschten Umfang realisiert. 8,5 Millionen Schilling – teils Bargeld, teils Waren und Dienstleistungen – wurden bislang registriert.
Noch bleibt genug Zeit für millionenschwere Abschlüsse. Die Möglichkeiten dafür sollen in den nächsten Wochen auch mit den sowjetischen Partnern ausgelotet werden. Geht es dennoch nicht recht voran, könnte die bis jetzt geltende „Anstandsregelung" fallen. Wein, Schnaps und Zigaretten sind vorläufig unerwünscht und kämen „höchstens in allerletzter Linie in Frage."

## Merkur-Landung

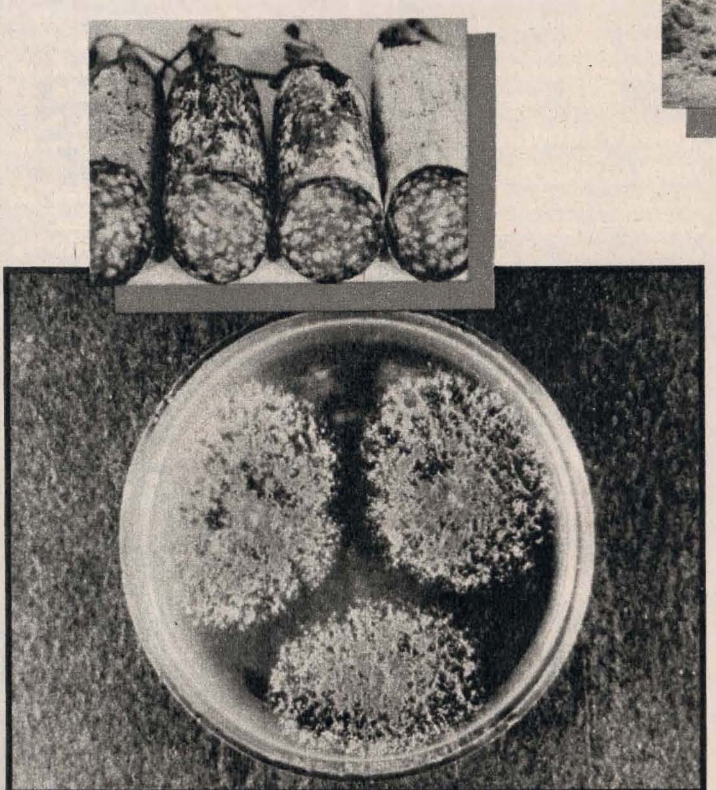
MOSKAU Neue Ziele bei der Erforschung des Sonnensystems benannten sowjetische Wissenschaftler unlängst bei einer Expertenkonferenz in Passadena, USA. Ausführlich erläuterten sie dort ihre nächste Mars-Mission, die sie zusammen mit der französischen Weltraumagentur planen und voraussichtlich im November 1994 starten werden. Zwei baugleiche Raumschiffe sollen dann nach elf Monaten Flugzeit ab Oktober 1995 den Mars 18 Monate umrunden. Höhepunkt der Mission sind mit Kameras und Sensoren bestückte Ballons, die in der Marsatmosphäre ausgesetzt werden sollen. Es wird damit gerechnet, daß sie in der dünnen Atmosphäre einige tausend Kilometer weit treiben und dabei Daten über die Oberfläche des Roten Planeten liefern.
Weiterhin war eine eventuelle UdSSR-Beteiligung am amerikanischen Projekt Lunar Observer Mitte der neunziger Jahre im Gespräch. Ebenfalls angekündigt wurde von sowjetischer Seite ein Flug 1996/97 zum Marsmond Phobos und in den äußeren Asteroidengürtel. Für 1998 ist ein weiterer Flug zur Venus geplant. Mit größter Zurückhaltung wurde schließlich ein Plan für die Landung eines sowjetischen Raumfahrzeugs auf dem Merkur vorgestellt, dem innersten Planeten des Sonnensystems. Eine Reihe von Wissenschaftlern halten seine Realisierung für zweifelhaft, nicht nur wegen der extremen Temperaturen und der weitgehend unbekannten Oberflächenbeschaffenheit des Merkurs, sondern auch wegen der hohen Kosten eines solchen Unternehmens.

## Wal-Rückgang

**HAMBURG Die Zahl der Wale in den Weltmeeren geht trotz des 1985 ausgesprochenen Jagdverbotes immer weiter zurück, wie die internationale Walfangkommission festgestellt hat. Die Zahl der Pottwale sei bereits auf 10 000 geschrumpft. Bisher ging die Walfangkommission davon aus, daß noch eine Million Pottwale in den Meeren lebt. Ähnlich dramatisch stehe es auch um die anderen Walarten: Nur 4000 Buckelwale, 2000 Finnwale und 200 bis 1100 Blauwale hätten die rücksichtslose Jagd überlebt. Diese neuen Zahlen beruhen auf Beobachtungsfahrten über sechs Jahre in den südlichen Meeren.**

# Biologische Spezialisten

**Wenn gesalzener Fisch oder gepökeltes Fleisch ungenießbar wird, Honig vergärt, Heu oder Stroh sich selbst entzünden, Konserven oder Tiefkühlkost verdirbt, so ist das ein Zeichen für das Wirken von Kleinstlebewesen. Hier sind aber keine gewöhnlichen Mikroorganismen am Werk, sondern solche, die unter extremen Bedingungen existieren können. Sie sind einerseits gefährlich, andererseits aber vielversprechend.**



## Biotechnologisch interessant

Extremophile Mikroorganismen können noch unter solchen physiko-chemischen Bedingungen existieren, die für andere bereits tödlich wirken. In bestimmten Fällen sind verständlicherweise damit erhebliche wirtschaftliche Schäden verbunden. Das muß möglichst vermieden werden. Auf der anderen Seite sind diese Organismen aber für die Biotechnologie von Interesse. Denn sie eignen sich vorzüglich für vielfältige industrielle Einsatzzwecke. Die Wissenschaftler teilen diese besonderen Kleinstlebewesen nach den chemischen und physikalischen Kennwerten ein, die sie im Gegensatz zu anderen Organismen bevorzugen bzw. tolerieren. Sie unterscheiden:



- ***Thermophile und psychrophile*** Mikroorganismen vermehren sich bei Temperaturen über 50 °C bzw. unter 0 °C;
- ***acidophile und alkaliphile*** überstehen pH-Werte von 2,0 bzw. 9,0;
- ***halophile und osmophile*** benötigen 12 Prozent Salz bzw. tolerieren 60 Prozent Zucker; schließlich
- ***xerophilen*** genügen 80 Prozent Feuchte im Substrat zum Wachstum.

Sehen wir uns einige dieser interessanten Winzlinge etwas näher an.

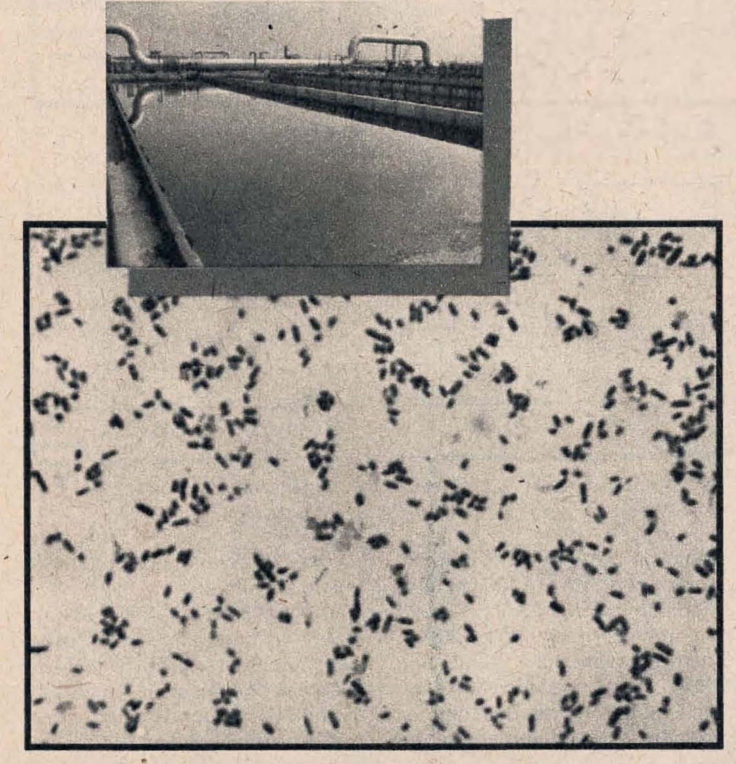
## Manche mögen's heiß

Halophile Mikroorganismen sind Bakterien, die zur Familie der Halobacteriaceae gehören. Sie benötigen 12 Prozent Salz im Substrat, sonst entwickeln sie sich nicht. Als biologische Spezialisten eroberten sie sich extreme Salzstandorte, wie das Tote Meer, Küstenstreifen Kaliforniens, Südafrikas oder Südaustraliens. Halobakterien haben sich seit Urzeiten der Erdgeschichte das Überleben mittels eines Photorezeptormechanismus gesichert. Dieser fixiert ihre Lage im Raum genau: Ihre Existenz konnte bereits nachgewiesen werden für die Zeit, als die zellzerstörende ultraviolette Sonnenstrahlung noch ohne Abschirmen durch die Ozonschicht auf die Erde traf.

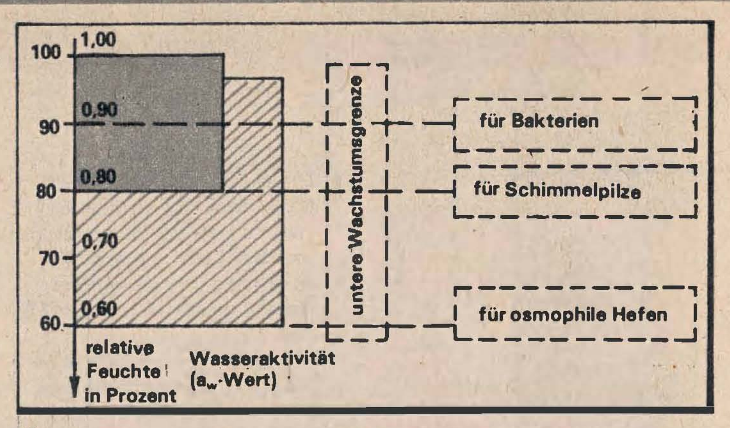
In der Lebensmittelindustrie sind Halobakterien gefürchtet. Denn sie siedeln sich auf gepökeltem Fleisch, gesalzenen Fischen oder salzkonserviertem Gemüse an. Hier tragen sie bei unsachgemäßer Lagerung zum Verderb der Erzeugnisse bei. Forscher arbeiten aber daran, Enzyme aus solchen salzliebenden Mikroorganismen zu nutzen.

Bereits lange Zeit genutzt wird die Fähigkeit von Essigsäurebakterien, aus Wein Essig zu machen. In ihrer Familie gibt es einen Spezialisten, der sich nicht nur im sauren Milieu am wohlsten fühlt, sondern außerdem noch Methanol als einzige Kohlenstoffquelle verwertet. Er soll deshalb in der Biotechnologie als Silierhilfe eingesetzt werden sowie zum Herstellen bestimmter Säuren.

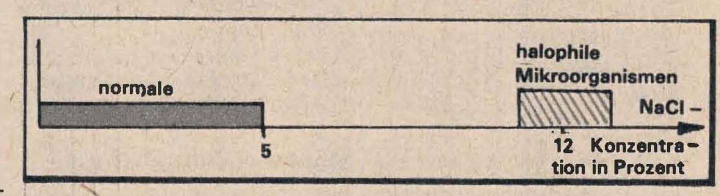
Manche mögen's sauer, andere heiß. In die Gruppe der Thermophilen ordnen die Wissenschaftler solche Organismen ein, die eine Temperatur von 50 °C bis 65 °C bevorzugen und noch bis 75 °C wachsen. Gefährlich können sie zum Beispiel bei der Zukkerproduktion werden. Denn der Aufarbeitungsprozeß von Zuckerrüben erfolgt bei Temperaturen



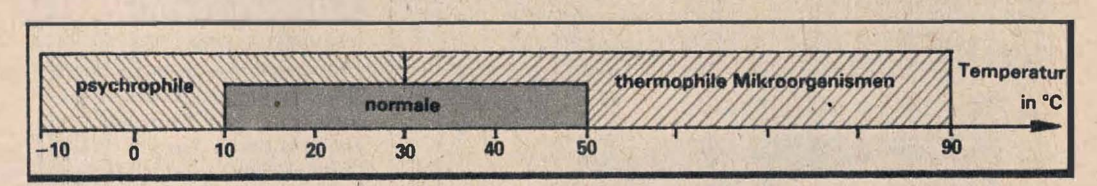
um 70 °C. In diesem Bereich sind andere Organismen bereits abgetötet!
Große Schäden können thermophile Organismen auch beim Selbsterhitzen von organischen Massen, wie Heu oder Futtermitteln, anrichten. Hier „atmen" die darin enthaltenen Mikroorganismen und geben dabei Energie ab. Der Heuhaufen erwärmt sich auf etwa 40 °C. Dann stellen „normale" Organismen ihr Wachstum ein, und die biologischen Spezialisten treten auf den Plan. Thermophile Bakterien sind in der Lage, durch ihren Stoffwechsel solche Haufen bis auf 80 °C „aufzuheizen". Tritt dann plötzlich Sauerstoff hinzu, kann sich das Heu entzünden und verbrennt. Laufen derartige Prozesse kontrolliert ab, können sie eine wertvolle Hilfe beim Kompostieren oder Lagern von Stalldung sein. Die Leistungen thermophiler Bakterien werden für unterschiedliche Zwecke genutzt. So lassen sich mit ihrer Hilfe thermostabile Enzyme gewinnen, die man Waschmitteln zusetzt. Der Waschvorgang kann dann bei höheren Temperaturen ablaufen.



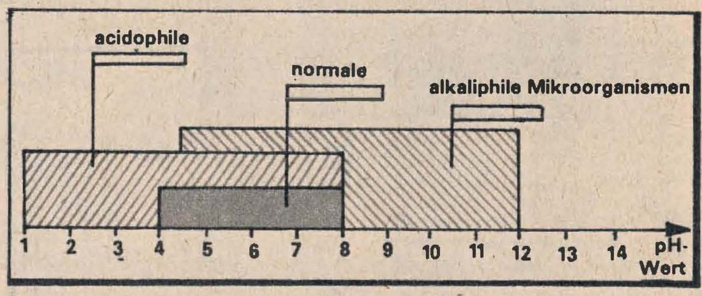

**A** Feuchtigkeit und Mikroorganismen-Wachstum




**B** Kochsalzkonzentration und Mikroorganismen-Wachstum




**C** Temperatur und Mikroorganismen-Wachstum




**D** pH-Bereiche des Wachstums von Mikroorganismen

## Korkenwachstum und Fettabbau

Das Wort psychrophil stammt aus dem Griechischen und bedeutet soviel wie Kälte (psychros) – liebend (philos). Manchmal werden solche kälteliebenden Organismen auch als „kryophil" bezeichnet (kryos = Eis; Schnee). Zu ihnen zählen Bakterien, Hefen und Schimmelpilze, die sich zwischen −3 °C und −8 °C noch vermehren. Sie sterben auch bei Temperaturen von −10 °C nicht ab. Da sie beim Lagern von Gefrierfleisch, gekühltem oder gefrorenem Obst und Gemüse sowie bei Kühlhauseiern Schäden verursachen können, werden sie auch als „Kühlhausflora" bezeichnet. In Weinkellern sind sie gefürchtet, da einige psychrophile Schimmelpilze den Korken von Weinflaschen durchwachsen können.
Eine Möglichkeit, kälteliebende Bakterien nutzbringend einzusetzen, besteht darin, Fette aus Abwässern biologisch abbauen zu lassen. Psychrophile Spezialisten aus der Familie Pseudomona-

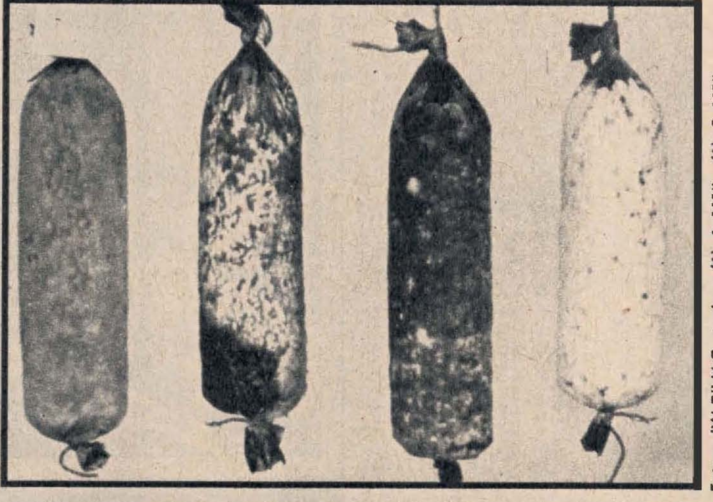
daceae werden auf Filtermatten aus Kunststoffasern gegeben. Diese mit Bakterien „vollgesaugten" Matten hängt man zwischen die Lamellen von Fettabscheidern in Kläranlagen. Die Pseudomonaden sind auch bei der niedrigen Temperatur des Abwassers in der Lage, das enthaltene Fett in kleine Bruchstücke wie Fettsäuren oder Essigsäure zu zerlegen. Zu den osmophilen Mikroorganismen gehören Hefen und einige Schimmelpilze. Der Begriff osmophil stammt von osmos = Stoß, Schlag und philos = liebend, Freund sein. Gemeint ist die Fähigkeit dieser Extremophilen, bei hohem osmotischem Druck zu existieren. Solch einer entsteht zum Beispiel, wenn hohe Zuckerkonzentrationen vorhanden sind, etwa in Honig, Sirup, Marmelade, Süßwaren oder Most.

Osmophile Hefen verursachen in solchen zuckerhaltigen Substraten oder im Zucker selbst zahlreiche unerwünschte Veränderungen und damit ökonomische Verluste. Es ist auch bekannt, daß durch das Einfüttern von Zucker, der viele osmophile Hefen enthielt, ganze Bienenvölker ausgerottet wurden. Hier gilt es natürlich, durch geeignete Maßnahmen entgegenzutreten. Auf der anderen Seite sind die Osmophilen aber sehr interessant. Denn sie können Substrate zu Alkohol und Kohlendioxid vergären, die nur sehr wenig Wasser enthalten. So lassen sie sich zum Treiben schwerreißender Teige anwenden, bei denen eine normale Backhefe schon „versagt". Die Möglichkeiten, Mikroorganismen mit extremen physiko-chemischen Eigenschaften nutzbringend einzusetzen, sind noch längst nicht erschöpft. Gegenwärtig konzentrieren sich die Anstrengungen der Biotechnologen darauf, solche Extremophilen in der Natur aufzuspüren, zu isolieren und zu charakterisieren. Denn diese Kleinstlebewesen bergen noch so manches Geheimnis in sich.

*Dr. Birgit Fiedler*

| Extremophile Mikroorganismen | Denkbare Nutzung |
|---|---|
| Thermophile | • Kompostieren von Müll und Dung<br>• Gewinnen thermostabiler Enzyme (z. B. für die Waschmittelindustrie) |
| Acidophile | • Silierhilfe<br>• biotechnologische Erzeugung seltener organischer Säuren |
| Psychrophile | • Fettabbau in Fettabscheidern und Klärwerken |
| Osmophile | • Treiben wasserarmer Teige (z. B. Pfefferkuchenteig)<br>• Vergären hochkonzentrierter Maischen ohne Wasserzusatz |

Bestimmte Schimmelpilze sind in der Lebensmittelindustrie sehr gefürchtet. So machen sie auch vor der Salami nicht halt.



Fotos: JW-Bild/ Gratschow (1); A. Müller (1); G. Müller

**heute mit**
*Herbert Keddi, 53 Jahre, Ing. für Eisenbahnbetriebs- und -verkehrstechnik, seit dem 6. Dezember 1989 Generaldirektor der Deutschen Reichsbahn*

**Wirtschaftsreform bei der DR?**

**Von der Schiene auf die Straße?**

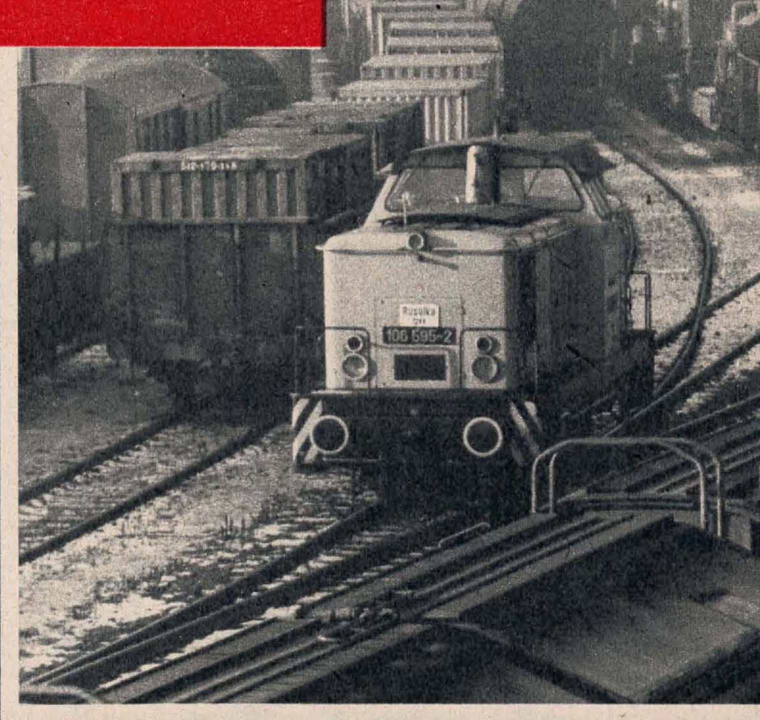
**Neue Eisenbahnverbindungen?**

# Wohin rollt's bei der Eisenbahn?

*Herr Generaldirektor, eine alte Weisheit besagt, die Eisenbahn sei das pulsierende Blut in den Adern einer jeden Volkswirtschaft – welches sich seit über 30 Jahren bei unserem Hauptverkehrsträger nicht mehr regeneriert! Konkret betrifft das die*



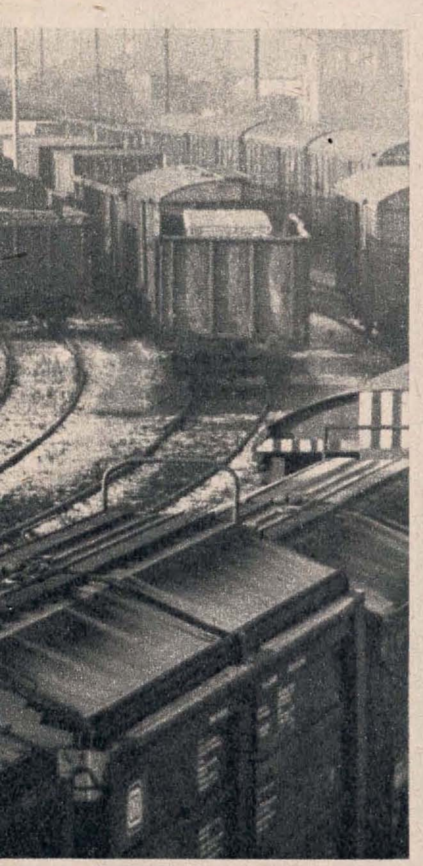

**Sind Wachstum, Effektivität Wunschträume?**





***einfache Reproduktion der Grundfonds. Worin sehen Sie die wesentliche Ursache fürs Fahren der DR in Richtung totaler Verschleiß?***

Eine verfehlte Verkehrspolitik seitens des Stoph-Ministerrates, und ich meine das hier Gesagte auf die Eisenbahn bezogen, hat in den vergangenen Jahren zu einer äußerst kritischen Situation geführt. Die Folgen sind bekannt. Wir haben keine attraktive Eisenbahn. Seit Jahrzehnten wurde fast nur auf Verschleiß gefahren, die Transportleistungen stiegen aber um 50 Prozent. Im Güterverkehr fahren wir seit Jahren europäische Spitzenwerte. Die Streckenbelastung war und ist dementsprechend hoch, der natürliche Verschleiß, eine logische Folge, konnte oft nicht zeitgerecht durch entsprechende Maßnahmen ausgeglichen werden. Die Eisenbahn ist natürlich das Blut in den Adern auch unserer Volkswirtschaft. Wenn sie im Land, sagen wir einmal, drei oder vier Tage nichts transportiert, nichts bewegt, dann sind die Folgen für die Volkswirtschaft und für jeden einzelnen extrem absehbar. Und noch etwas: die Eisenbahn prägt maßgeblich das Stimmungs- und Meinungsbild der Bürger.



***Das Unternehmen Deutsche Reichsbahn soll zu einer selbständigen Wirtschaftseinheit im zentralgeleiteten Verkehrswesen der DDR entwickelt werden. Ein erster Schritt in Richtung Wirtschaftsreform?***

Ja. Dieser Prozeß wird sich in Etappen, in Abschnitten vollziehen. Übereilte Festlegungen sind fehl am Platz. Die Rücknahme von nicht gründlich durchdachten Entscheidungen würde der Sache nicht dienlich sein. Alle Veränderungen müssen sich quasi „nebenher vollziehen", denn die tägliche Arbeit bleibt das A und O. Wir richten unsere Strategie auf drei Hauptzweige: Transportproduktion, komplexe Sicherung der Fahrzeugwirtschaft und Reproduktion der Eisenbahnanlagen.
Wir haben unlängst eine zeitweilige Hauptabteilung Unternehmensstrategie und Leitungsorganisation gebildet. Tragfähige Konzeptionen sind kaum vor Mitte dieses Jahres zu erwarten. Eisenbahner, Verkehrspraktiker, Fachleute des Managements und Wissenschaftler sind zur Mitarbeit aufgerufen. Zahlreiche Vorschläge liegen bereits auf dem Tisch.

***Die Personenbeförderungsleistungen nehmen bei der DR nur etwa 10 Prozent in Anspruch. Der Güterverkehr dominiert absolut. Sind hier ausgewogene Tarifänderungen vorgesehen, um die sogenannte Reproduktionsschere zu schließen? Wären Streckennetzreduzierungen denkbar, um sich gesundzuschrumpfen?***

Um ehrlich zu sein, mir gefällt das Wort gesundschrumpfen nicht. Wir sind nicht in den roten Zahlen. Die Eisenbahn schafft alle Voraussetzungen, um die Leistungen im Personen- und Güterverkehr zu realisieren. Unsere Handlungen sind darauf gerichtet, an den Haushalt des Staates einen entsprechenden Gewinn abzuführen. Wir erhalten leistungsgebundene Stützungen hinsichtlich des Personenver-

kehrs. Gestatten Sie einige Grundsatzbemerkungen. Die derzeitigen Tarife für den Binnengüterverkehr der Eisenbahn sind gültig seit Januar 1982 und umfassen den Wagenladungsverkehr, Großcontainerverkehr und den Stückgutverkehr. Für bestimmte Transportkunden, Bevölkerung, Einrichtungen von Religionsgemeinschaften, private Handwerker und Gewerbetreibende werden subventionierte Tarife angewandt. Die Ermäßigung beträgt etwa 50 Prozent – ihr Anteil am Gesamtgüterverkehr beläuft sich auf etwa 0,2 Prozent. Für den Wagenladungs- und Großcontainerverkehr bestehen aufwandsdekkende Tarife. Seit 1986 ist für den Stückgutverkehr das Tarifniveau jedoch nicht mehr aufwandsdekkend.
Künftige Tarife und Preise müssen allumfassend aufwandsdekkend sein, wobei für spezielle Transporte Zuschläge gezahlt werden könnten bzw. Sondertarife denkbar wären, zum Beispiel für geschlossene Züge oder kombinierte Transporte.
Im Reiseverkehr gibt es für die Bevölkerung sehr günstige Fahrpreisregelungen. Es bestehen außerdem über 30 Möglichkeiten der Fahrpreisermäßigung. Tarifänderungen sind in erster Linie Regierungsentscheidung. Die Bahn allein kann Tarife nicht ändern.
Zur Streckenreduzierung. Rationelle Verkehrspolitik ist nicht mit „gesundschrumpfen" identisch. Denkbar wäre, daß vielleicht ein Streckenast vom Güter- oder Personenkraftverkehr voll übernommen werden könnte.

***Hat sich der vor Jahren geprägte Slogan „von der Straße auf die Schiene" bewährt? Oder gibt es Anlaß, die bisherige prozentuale Arbeitsteilung Schienen-/Straßentransport zu überdenken, eventuell auch in Richtung kombinierter Verkehr?***

Es gilt, und das recht schnell, bestimmte Transporte wieder auf die Straße zu bringen – zur Entlastung der Bahn. Eine 15prozentige Senkung der Binnen- und Gütertransporte wäre schon denkbar, im Verlauf der nächsten Jahre. Dadurch würden wir auch mehr Freiräume für generelle Sanierungsarbeiten bekommen, zum Beispiel für die Gesundung des Streckennetzes.
Ob Schiene oder Straße, ich beziehe in die Überlegungen auch die Ökologie mit ein. Kombinierter Ladungsverkehr, zum Beispiel „rollende Landstraße" und „Hukkepackverkehr", kann auch auf dem DR-Streckennetz die Zukunft sein. Man sollte gründlich darüber nachdenken. Nicht nur bei der Bahn.

***Bleibt es dabei, daß dringend benötigte neue Schienenfahrzeuge für den Inlandbedarf in Reichsbahnausbesserungswerken gebaut werden, während unsere sehr leistungsfähige Schienenfahrzeugindustrie weiter in großen Stückzahlen fast ausschließlich für den Export produziert?***

Ein Teil der Frage fällt in die Kompetenz der Schienenfahrzeugindustrie. Ich beziehe mich nur auf meinen Verantwortungsbereich. 1990, so ist vorgesehen, bauen wir im Raw Halberstadt 180 vierachsige Reisezugwagen für die 2. und 1. Klasse. Von der Schienenfahrzeugindustrie haben wir die Zusage für lediglich 100 Doppelstockstandardwagen. Das reicht absolut nicht aus. Unser Bedarf liegt jährlich bei 400 bis 500 neuen Reisezugwagen, bis weit in die 90er Jahre hinein. Unsere Forderungen liegen bei den entsprechenden Institutionen auf dem Tisch. Jeder Eigenbau, auch von Güterwagen, geht zu Lasten der Reparatur und Unterhaltung.

***Welche Vorhaben gibt es, die Eisenbahnverbindungen in Richtung gemeinsames Haus Europa, zwischen beiden deutschen Staaten und Westberlin auszubauen?***

Die Zusammenarbeit mit den Nachbarbahnverwaltungen funktioniert gut. Anstehende Probleme und Aufgaben, zum Beispiel bezüglich der Fahrpläne im Personen- und Güterverkehr werden in regelmäßigen Abständen beraten, diskutiert und einer Lösung zugeführt.
Vorgesehen ist zunächst eine Eisenbahntransitstrecke von Westberlin aus über Stendal nach Hannover. Die Bauausführungen obliegen Unternehmen aus der BRD und aus Berlin (West). Die DDR-Industrie und auch unsere Eisenbahn werden sich mit einem Leistungsdrittel am Bau der Strecke und an ihrer Ausrüstung beteiligen. Darüber wird jetzt, im Januar, noch verhandelt.
Das Zusammenwirken mit der Deutschen Bundesbahn kann jedenfalls als gut bezeichnet werden. Ab Sommerfahrplan werden weitere Grenzübergänge für den Schienenverkehr geöffnet. Schon Ende Mai wird ein neuer Eisenbahngrenzübergang zwischen Nordhausen und Kassel in Arenshausen eröffnet. Wir denken auch nach über Elektrifizierungsvorhaben in Richtung Staatsgrenze, um Lücken zu schließen – zum Beispiel Neudie-




tendorf–Anschluß Deutsche Bundesbahn.

***Wie ist Ihre Einschätzung zur Arbeitskräftesituation und Nachwuchssicherung bei der DR?***

Es fehlen zum technologischen Minimum insgesamt fast 30 000 Eisenbahner. Besonders groß sind die Lücken bei den Berufsgruppen Triebfahrzeugführer, Gleisbaupersonal, Stellwerkspersonal, Rangierer und Zugbegleitpersonal. Der Druck auf die Eisenbahner ist sehr groß, täglich fallen über 70 000 Überstunden an. Das spricht wohl Bände ...
Der beruflichen Nachwuchssicherung widmen wir große Aufmerksamkeit. Die Berufsberatungskabinette in allen Bezirken und weiteren territorialen Schwerpunktorten müssen ihre Tätigkeit und ihren Aktionsradius weiter ausbauen und qualifizieren. Diese Einrichtungen sollten sich mehr auch als Personalwerbebüros für die allgemeine Personalabsicherung verstehen. Auch artverwandte Tätigkeiten und Umschulungsprogramme müssen angeboten werden.

***Die Reiselust wird für den einzelnen allzuoft zum Frust. Pünktliches, angenehmes Reisen, günstige Strecken- und Zeitangebote, bedarfs-(markt-) gerechter Güterverkehr, Wachstum, Effektivität. Steht das in den Sternen? Oder lassen sich in diesem Jahrzehnt spürbare Strukturverbesserungen erreichen? Wäre für Sie in diesem Zusammenhang eine ausländische Kapitalbeteiligung an dem auch strategisch wichtigen Staatsunternehmen Deutsche Reichsbahn denkbar?***

Zuerst, keinen Eisenbahner, der eng mit seinem Beruf und mit seinem Unternehmen verbunden ist, macht das gegenwärtige Erscheinungsbild seiner Eisenbahn glücklich. Er weiß um die Leistungskraft der Bahn, kennt aber auch die derzeitigen Grenzen. Eine Verbesserung des Reiseverkehrs, über den Güterverkehr sprach ich bereits, wird, anders geht es nicht, nur schrittweise erfolgen.
Die konzentrierte bauliche Durcharbeitung der Magistralen wird am Ende zu Fahrzeitverkürzungen führen, zum Beispiel auf der Strecke nach Dresden ab Fahrplanwechsel 1990/91.
1990 werden 221 Kilometer Streckennetz elektrifiziert. Bis zum Mai die Abschnitte Köpenick–Fürstenwalde (Spree) und Cottbus–Senftenberg. Bisher wurden 3600 Kilometer elektrifiziert. Wir werden in diesem Jahr auf 970 Kilometern Gleisumbauarbeiten vornehmen, darunter erfolgt auch auf 550 Kilometern das Auswechseln von alkaligeschädigten Spannbetonschwellen. Die Bettungsreinigung erfolgt auf 680 Kilometern. All die von mir dargelegten Fakten werden mit dazu beitragen, daß das Eisenbahnfahren wieder mehr Freude bereiten wird. Vielen Erwartungen werden wir jedoch auch in den nächsten Jahren noch nicht entsprechen können.
Zu diesem Zeitpunkt eine Antwort auf die Frage nach eventueller ausländischer Kapitalbeteiligung an unserem Unternehmen geben zu wollen, wäre reine Spekulation.

*Das Gespräch führte Jürgen Ellwitz*



Unser Reisedrang Richtung Westen Ende vorigen Jahres ließ die Deutsche Reichsbahn fast ihre Leistungsgrenze überschreiten, führte in Zügen und auf Bahnhöfen zu teilweise katastrophalen Zuständen. Aber auch unter normalen Umständen geht's bei der DR so manches Mal nicht gerade sehr reisefreundlich zu.

Fotos: ADN-ZB; Preuß; Walter

# Wald für das 21. Jahrhundert

Der Rohstoff Holz gewinnt weiter an Bedeutung. Doch die Bäume, um die sich die Forstleute heute unter anderem kümmern, werden erst in etwa 60 bis 70 Jahren geschlagen. Jetzt sind sie in der Phase der Jungbestände.
Bernd Wilhelm, Leiter der Oberförsterei Oberhof, erläutert, wie sich die Fichte zur derzeit noch vorherrschenden Baumart im Thüringer Wald entwickelte und wie man die Jungbestände unter den Mittelgebirgsbedingungen pflegt.

## Sünden der Vergangenheit

Von einer bewußten Forstwirtschaft läßt sich in unserem Territorium seit Anfang des 16. bis Ende des 17. Jahrhunderts sprechen, also beginnend in der Phase zwischen frühbürgerlicher Revolution und einsetzender industrieller Umgestaltung. Wichtige Entwicklungsschritte waren unter anderem: Mitte des 18. Jahrhunderts begann man, kahle Stellen (sogenannte Blößen) mit Nadelhölzern künstlich aufzuforsten, Baumschulen anzulegen und ausländische Koniferen (wie 1727 die Douglasie oder 1705 die Weymouthskiefer) einzubürgern. In der natürlichen Waldgesellschaft des Mittleren Thüringer Waldes dominierte bis in das 18. Jahrhundert hinein die Fichte mit 70 bis 80 Prozent. Daneben spielten Rotbuche, Weißtanne, Bergahorn, Eberesche und Birke eine wichtige Rolle. Mit dem steigenden Holzbedarf nahmen jedoch die ursprünglichen Plenterwälder zugunsten gleichaltriger Hochwälder ab. In ihnen wurden mehr und mehr die Fichte bevorzugt und andere Baumarten wie Weißtanne und Rotbuche verdrängt.



Gepflegter 23jähriger Fichtenbestand im Revier Zella-Mehlis

Diese künstlichen Fichtenforste bestimmten bereits ausgangs des 18. Jahrhunderts die Waldbilder. Denn die Eigentümer konnten unter den Bedingungen der Hoch- und Kammlagen (nährstoffarme Böden, viel Niederschläge, niedrige Jahresmitteltemperaturen, lange Frostperioden) mit der Fichte in relativ kurzer Zeit bereits verwertbare Holzmengen erzielen. Aufgrund ihres Wuchsverhaltens brachte keine andere Baumart solch hohe Gewinne für den Besitzer. Trotz häufiger Bruchkatastrophen in den entstehenden, damals meist ungepflegten Beständen blieb die Fichte bis heute im Mittleren Thüringer Wald die dominierende Baumart.



Dort, wo keine Technik einsetzbar ist, muß manuell entastet werden.

Die heutige Baumartenstruktur unserer Oberförsterei Oberhof ist das Resultat dieser Entwicklung. Auf 94 Prozent der 4395 ha großen Holzbodenfläche wachsen hier Fichten. Damit liegen wir etwa 15 Prozent über dem Durchschnitt des Staatlichen Forstwirtschaftsbetriebes Suhl, zu dem wir gehören. Außerdem kam es 1946 bis 1948 zu Bruch- und Borkenkäferkatastrophen. Sie machten in den Folgejahren bis 1958 umfangreiche Aufforstungsmaßnahmen erforderlich. Die Folge: Heute entfallen 47 Prozent der Fichtenfläche auf Jungbestände. Auf diesen 1920 ha stokken – wie wir sagen – 186 200 m³ Holz, wobei der jährliche Zuwachs je Hektar zwischen 6,6 bis 7,2 m³ liegt. Damit wachsen in unseren Jungbeständen insgesamt jährlich 12 100 m³ Holz zu. Erschwerend für unsere Arbeit ist, daß sich rund ein Drittel dieser Bestände an Steilhängen befinden. Nicht unerwähnt sollen auch die Folgen der Umweltverschmutzung bleiben; Stichwort: „klassische" und „neuartige" Waldschäden. Diesem Problemkreis müssen wir uns ebenfalls zukünftig noch stärker widmen. – Doch was ist nun aber unter dem Begriff „Jungbestandespflege" zu verstehen?

## Rechtzeitig und richtig

Grundsätzlich sprechen wir Forstleute bei Baumflächen ab einer mittleren Höhe von 7 m und bis zum Alter von 39 Jahren von Jungbeständen. (In unseren Höhenlagen rund um Oberhof sind die Bäume durchschnittlich 20 Jahre, wenn sie eine Mittelhöhe von 7 m aufweisen.) Deren Pflege ist die erste Stufe der Rohholzgewinnung. Sie hat deshalb eine gewisse Schlüsselstellung. Denn die rechtzeitige und qualitativ richtige Pflege kann den Zuwachs bezüglich des Volumens und der Qualität des Holzes sowie der Stabilität der Bestände entscheidend beeinflussen. Sozusagen ein Formen des Bestandes ist möglich, weil die Bäume in dieser Phase noch positiv auf ein Umstellen ihres Lebensraumes reagieren können. Der Pflegeeingriff hängt dabei von der jeweiligen Ausgangssituation ab. Entscheidend sind Homogenität, Anteil schädigender Baumarten, Pflanzverband, Wuchsverhalten der zu pflegenden Baumart, Produktionsziel und bereits erfolgte Pflegemaßnahmen im Kultur- oder Jungwuchsstadium.

Zu den Pflegemaßnahmen gehören: ein Regulieren von Stammzahl und Standraum (es werden also Gruppen aufgelöst und in ihrem Wuchs unterdrückte Fichten entfernt), ein Regulieren der Baumarten-Mischungen entsprechend dem Bestockungs- und Produktionsziel, der Bestandesaufschluß (Anlegen von Schneisen) sowie eine Auslese nach dem äußeren Erscheinungsbild (dem Phänotyp) zugunsten tiefbeasteter Fichten. Im Vergleich zu den Arbeiten bei anderen wichtigen Baumarten wie Rotbuche, Gemeine Kiefer oder Stielbzw. Traubeneiche sind sie bei der Fichte relativ unkompliziert. Vorrangiges Ziel der Pflege ist es, die Stabilität der Jungbestände zu fördern. Denn die Wuchsklasse „Stangenholz", die ihr Bild bestimmt, ist am meisten durch Schneebelastung gefährdet. So waren Pflegerückstände im Zusammenhang mit der besonderen meteorologischen Lage schließlich auch eine der Hauptursachen für den „Jahrhundertbruch" des Dezembers 1981.

Für unsere Gebirgsbedingungen mit extremer Schneebruchgefahr kann global gesagt werden, daß wir rund 2500 Fichten je Hektar pflanzen. Nach Abschluß der Jungbestandespflege befinden

**JU+TE-Lexikon**

**Ausformung**: Alle Arbeiten, die durch Einschneiden und Sortieren des zerschnittenen Holzes nach Stärke, Länge und Gütemerkmalen nötig sind.

**Plenterwälder**: Naturnahe Bestokkungsform, bei der auf engstem Raum sämtliche Wuchsklassen einer oder mehrerer Baumarten vorkommen.

**Jungbestand**: Entwicklungsphase jedes Bestandes, in die er beim Erreichen einer Mittelhöhe von 7 m tritt und die mit dem Alter 39 Jahre endet.

**Ganzbaumhackung**: Hacken des Baumes unter Einbeziehung der Nadeln und Äste zu schwarzen bzw. grünen Hackschnitzeln. Diese werden für die Platten-, Zellstoff- und Ferroindustrie sowie für Heizzwecke verwendet.

**Sortimente aus eingeschlagenem Holz der Jungbestände**

**Profilzerspanerholz**
Länge: 4,10 m; Durchmesser Zopf ohne Rinde: 13 bis 24 cm

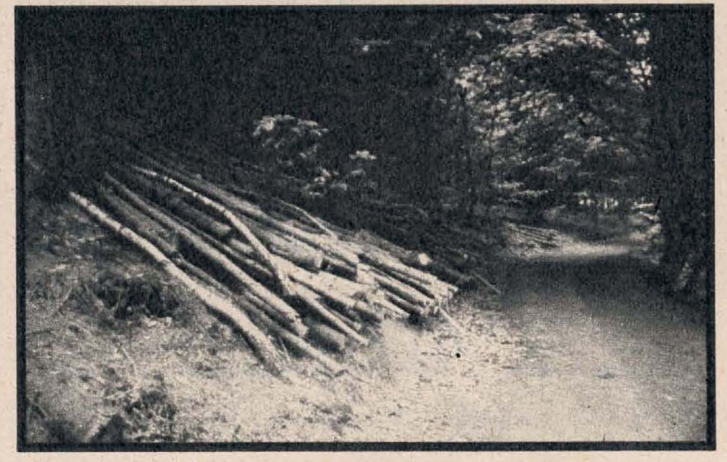
**Fichtenfaserholz**
Länge: 2,40 m; Durchmesser ohne Rinde: 7 bis 28 cm

**Plattenholz**
Länge: 2 m; Durchmesser ohne Rinde: 4 bis 20 cm

**Stangenholz**
Länge: 6 bis 15 m; Durchmesser bei 1 m Länge mit Rinde: 7 bis 15 cm

**Langrohholz**
Länge: ab 3 m; Durchmesser Mitte: bis 7 cm

sich auf dieser Fläche noch etwa 1800 bis 2000 Bäume. Hinsichtlich der pflegerischen Maßnahmen überwiegen bei uns: das Entzwieseln und das Auflösen dichter Gruppen sowie die Entnahme schädigender Mischbaumarten wie vor allem der Birke, wenn dadurch das innere Bestandesgefüge nicht beeinträchtigt wird. Schneisen zum Rücken der Stämme bzw. Stangen legen wir, je nach Wegenetz und räumlicher Ordnung, in Abständen von 30 bis 50 m an. Ein Problem dabei ist, daß uns seit Jahren schon Arbeitskräfte fehlen. Ein anderes, daß in den Hoch- und Kammlagen nur die Sommer- und teilweise die Herbstmonate (im Durchschnitt jährlich vier bis fünf Monate) nutzbar sind, um in den Jungbeständen zu arbeiten.
In den vergangenen Jahren bestimmten vor allem solche Faktoren wie Schädigungsgrad, Geländetyp, Holzqualität und die aktuelle Arbeitskräftesituation die Pflegearbeiten. Wir bevorzugten ebene Flächen, auf denen verwertbare Sortimente anfielen und die trotz des Schneebruchs relativ gut begehbar waren. Außerdem ließ sich das Holz hier am unkompliziertesten und billigsten rücken. Doch zukünftig müssen wir die Steilhänge noch stärker einbeziehen. – Welche Technologien bieten sich nun bei der Jungbestandespflege an?
Auf einen Nenner gebracht, besteht das Problem dieses sehr aufwendigen Verfahrensschrittes



Für die Hackschnitzelproduktion vorgesehenes Holz



Seit einiger Zeit im Test: die Entastungs- und Paketier-Kombine EPAK.

im ungünstigen Stück-Mengen-Verhältnis. So rechnen wir mit 25 bis 40 Stangen je m³. Daraus können wir in Abhängigkeit von der Ausgangssituation je Hektar 20 bis 30 m³ Holz gewinnen. Die ständig wachsenden Aufgaben, hohe Arbeitsbelastung sowie die bislang noch relativ geringen Erlöse zwingen dazu, die Verfahren zur Dünnholzernte zu rationalisieren. Bei der Baumart Fichte gilt es jedoch folgendes zu berücksichtigen: Die Technologie muß auch an Steilhängen bestehen; Bearbeitungsschäden am verbleibenden Bestand beeinflussen Stabilität und Qualität der Hölzer negativ; das Flachwurzelsystem der Fichte reagiert sehr empfindlich auf Bodenverdichtung infolge schwerer Technik.

## EPAK 4 im Test

Forstwissenschaftler unseres Landes verglichen die möglichen Technologien. Dabei stellten sie fest, daß durch das Ablösen der manuellen Entastung natürlich die Produktivität deutlich steigt, dies aber meist zu Lasten der Holzqualität. Die mobile Ganzbaumhackung ist in jedem Fall am produktivsten. Sie bietet sich besonders bei Baumhöhen von 7 bis 9 m an sowie in Beständen, in denen Holzmengen von kleiner als 0,03 m³ je Stange anfallen. Problematisch erweist sich bei diesem Verfahren jedoch der Absatz des anfallenden Holzsortiments „Grüne Hackschnitzel". Außerdem gibt es noch offene Fragen hinsichtlich des weiteren Verwertens bzw. der Sortimentsstruktur.
Seit vergangenem Jahr testen einige Betriebe die Entastungs- und Paketierkombine EPAK 4. Sie ist im Mittelgebirge in intakten Beständen im ebenen bis mäßig geneigten Gelände einsetzbar. Nachdem der Rücketraktor das Dünnholz herantransportiert hat, entastet und paketiert sie es. Da ein erheblicher Teil der Jungbestände an Steilhängen wächst, wäre es möglich, die Kombine mit einem Kleinseilkran zu koppeln. Dadurch würden das manuelle Entasten am Hang entfallen und sich somit wesentlich günstigere Arbeitsbedingungen ergeben. Außerdem stimmen die Tagesleistungen beider Aggregate, sowohl der EPAK als auch des Seilkrans, mit etwa 20 m³ annähernd überein. Nachteile der Kombine sind jedoch Störanfälligkeit und höhere Kosten. Außerdem ist ihr Einsatz unter Winterbedingungen nicht günstig (wobei die Arbeitsschutzbestimmungen ohnehin Arbeiten in den Jungbeständen in dieser Jahreszeit verbieten). Unabhängig von der gleichfalls störanfälligen Seilkrantechnik kann nach dem Ausformen am Steilhang eine sogenannte Plasteriese zum Rücken des Holzes eingesetzt werden. (Das ist eine aus 5 m langen Plasthalbschalen zusammensetzbare Rutsche, auf der die Stangen durch die Hangabtriebskraft nach unten gleiten.) Ihre Vorteile: bestandesschonendes Rücken sowie Einsparen von Kraftstoff. Es gilt also, von Fall zu Fall das Für und Wider genau abzuwägen und dann die jeweils beste Variante auszuwählen. Generell läßt sich hinsichtlich aller hier kurz erwähnten Verfahren einschätzen: In Beständen, die bereits einmal im Jungwuchsstadium (1,5 bis 7 m Baumhöhe) gepflegt wurden, sind die technologischen Bearbeitungsmöglichkeiten wesentlich günstiger. Inwieweit sich eine der Technologien wirklich vorteilhaft auswirkt, hängt ganz entscheidend von der Produktionsvorbereitung ab. Dabei gehört das Auszeichnen der Jungbestände (also das Markieren der Exemplare, die entnommen werden sollen) und das der Schneisen zu den wichtigsten und verantwortungsvollsten Tätigkeiten des zuständigen Revierleiters.
In unserer Oberförsterei steht die Waldausformung eindeutig im Vordergrund. Wir praktizieren im Höhenbereich von 7 bis 9 m an *Steilhängen* eine Verfahrensweise, bei der das eingeschlagene Holz zerschnitten auf der Fläche verbleibt und dort als gewisser Nährstofflieferant dient. Dies ist die für uns derzeit günstigste Variante, um die Jungbestandespflege zu beschleunigen. Schließlich kommt dem Bezirk Suhl in dieser Hinsicht eine zentrale Rolle zu. Denn in der nächsten Zeit machen unsere Bestände im Altersbereich von 30 bis 40 Jahren etwa ein Drittel der Jungbestandesfläche der DDR aus!

*(Aufgeschrieben von Andreas Müller)*



Auch Anfang der 80er Jahre richteten starke Stürme im Thüringer Wald erhebliche Schäden an. Wichtig für einen gesunden Bestand ist, Bruchschäden zügig zu beseitigen.

Fotos: ADN-ZB (2); Archiv; Frank (2); Wiesemann (1)

## Spezialstrecke:

# Packet-Radio

**Ulrich Hergett (bei Funkamateuren in aller Welt besser unter seinem Rufzeichen Y27RO bekannt) ist einer von den rund 100 Amateurfunkspezialisten in der DDR, welche die moderne neue Funkfernschreib-Sendeart Paket-Radio (Datenpaket-Funk) betreiben. Dabei werden die Informationen zu Paketen „gebündelt", mit „Anschriften", Steuercodierungen und einer Fehlersicherung versehen. Die Übertragung erfolgt paketweise – also „in Fetzen" – auf den UKW- und KW-Amateurfunkfrequenzen entweder direkt zwischen den Funkpartnern oder häufiger vermittelt durch „Wiederholstationen" (Digipeater – etwa als Relaisstation zu verstehen), Amateurfunksatelliten oder innerhalb von Packet-Radio-Netzen.**



**Die Minimalausrüstung für den Paket-Radio-Betrieb: Links der Amateurfunk-Computer AC-1, davor die Tastatur, hinten das Funkgerät für die 70-cm-Amateurfunkfrequenz. Als Monitor dient ein umgebauter ehemaliger Kofferfernsehempfänger.**

### Neuartige Kommunikation ...

Mitte der 80er Jahre begannen Interessenten in den USA und Kanada, Rechner-Kommunikationstechnologien (für industrielle Bedürfnisse entwickelt) daraufhin abzuklopfen, ob und wie sie für den Amateurfunkdienst genutzt werden können. Herausgekommen ist dabei ein fehlersicheres computergestütztes Fernschreibübertragungsverfahren, das den Funkamateuren auch völlig neuartige Kommunikationsmöglichkeiten eröffnet. Damit wurde der Amateurfunk einmal mehr seinem ursprünglichen Charakter gerecht: dem des Experimentierfeldes, des Versuchsfunks für neue Betriebsverfahren.
Als technische Pioniere für den Packet-Radio-Rechner made in GDR sowie den ersten vollautomatischen Digipeater auf der Schmücke haben sich u. a. die DDR-Funkamateure Matthias Fehr (Y24KK) und Eberhard Schrickel (Y21ZK) verdient gemacht.



Mit Packet-Radio findet eine technische Entwicklung ihren vorläufigen Endpunkt, deren Stationen Ulrich Hergett alle aus eigener amateurfunksportlichen Laufbahn kennt. Seit den 50er Jahren setzte sich das Amateurfunkfernschreiben mit damals üblichem hohen mechanisch-apparativen Aufwand durch. Dann der Übergang zum geräuschlosen Erzeugen der Fernschreibimpulse durch einen Computer, also das „Vorschreiben" per Tastatur und Bildschirmkontrolle, wobei die Übertragung noch auf die hergebrachte Weise realisiert wurde. Dabei aber trieben schon Funkamateure wie Ulrich Hergett die jetzt frei wählbare Übertragungsgeschwindigkeit im Funkfernschreiben auf das 24fache der bei elektromechanischen Fernschreibmaschinen möglichen. Und nun – seit knapp zwei Jahren in der DDR zugelassen – eine völlig neue Art der Kanalnutzung. Das war für viele Funkamateure eine besondere Herausforderung, denn einmal mehr waren technische Kenntnisse, war Selbstbau gefragt.

## ... über Mailboxen

Beim traditionellen Funkfernschreibverkehr – auch mit Speicher-/Lochbandbedienung oder Computerunterstützung – erfolgt die Übertragung der Daten von Anfang bis Ende der Sendung kontinuierlich. Durch den Dialogverkehr bei einem üblichen Amateurfunkkontakt ist die Frequenz über relativ lange Zeit blockiert.
Der Packet-Radio-Betrieb ermöglicht den Austausch größerer Datenmengen in kürzester Zeit.
Weitere Vorzüge: Die Gegenstelle erkennt automatisch und mit einer Sicherheit von 1:15 Millionen, ob das Paket fehlerfrei aufgenommen wurde. Wenn nicht, wird eine neuerliche Übertragung angefordert. Weiterhin können durch die paketweise Übertragung gleichzeitig mehrere Verbindungen auf einer Frequenz hergestellt werden; die Pausen sind für den Nutzen dennoch unmerklich. Außerdem können Daten über mehrere Stationen ohne jegliche inhaltliche Verfälschung geleitet werden. Die Zwischenstationen (von Funkamateuren errichtete Digipeater) ermöglichen durch spezielle technische Auslegung sowohl die automatische Herstellung von Amateurfunkfernbindungen als auch das Transportieren der Informationen mit hohen Geschwindigkeiten (nach dem Prinzip des Speicherns und Transportierens). Der Austritt aus den Packet-Radio-Netzen von UKW-Frequenzen auf weitreichende Direktverbindungen, Direktverbindungen via Satellit oder Umsetzung auf Kurzwellenkanäle ist möglich.
Gegenwärtig kann sich Ulrich Hergett innerhalb des schon aufgebauten europäischen Packet-Radio-Netzes mit Fernschreibpartnern zwischen Norwegen und Jugoslawien/Ungarn sowie Griechenland und Großbritannien austauschen. Seit Anfang 1990 hat auch die ČSR den Packet-Radio-Betrieb zugelassen.
Die überzeugendste Möglichkeit des neuen Übertragungsverfahrens sind die Mailboxen (Briefkästen). Diese elektronischen Geräte mit Festplattenspeichern innerhalb der Packet-Radio-Netze speichern Mitteilungen, die an alle Nutzer gerichtet sind sowie solche für einen bestimmten Funkamateur, der jeweils durch sein Rufzeichen zweifelsfrei adressiert werden kann. Eingeben können solche Informationen sowohl der Betreiber, die nationalen und internationalen Amateurfunkorganisationen als auch jeder Funkamateur.
Diese Informationsspeicher – in der DDR ist der erste in Bau; in der BRD arbeiten rund 20 – haben eine Speicherbreite von maximal 40 Mbyte. Das ist überschlagsweise die Informationsmenge von 75 Taschenbüchern mit je 250 Seiten. Die allgemeinen Informationen sind nach 120 Rubriken geordnet, die alle Amateurfunkbereiche erfassen und damit breiter interessant sind als für Funkfernschreib-Fans. Wenn z. B. der Radiosportverband der DDR eine neue Information eingibt, wird diese automatisch in die adressierte Rubrik eingeordnet und kann sofort weitergegeben werden. Mit dem Aufrufen der ihn interessierenden Rubrik(en) kann sich der Nutzer zu Hause in seiner guten Stube diese am Bildschirm ansehen und/oder ausdrucken lassen.
Wenn in dem Briefkasten Informationen durch den Absender mit „Namensschild" versehen werden, kann man seinem Funkkumpel ganz zielgerichtet Nachrichten hinterlegen, der sie sich dann nach Belieben abrufen kann. Ein Direktkontakt ist so nicht mehr unerläßlich.

*Harry Radke*

Fotos: JW-Bild/Gratschow

# NEUES AUS WISSENSCHAFT UND TECHNIK

## Himmels-Stein

BUCHARA Ein Rauschen, wie bei einem auf Asphalt fahrenden Auto, und ein schwarzer glühender Stein von der Größe einer Männerfaust und etwas mehr als einem Kilogramm Gewicht fiel herab. So schilderten Bauern, die sich auf einer Straße, etwa 90 Kilometer westlich der Stadt Utschkuduk (Gebiet Buchara) befanden, den Niedergang eines Meteoriten. Wie TASS informierte, handelt es sich um den 177. Meteoriten, der in den letzten 200 Jahren auf dem jetzt zur Sowjetunion gehörenden Territorium gefunden wurde. In Usbekistan ist es der erste. Nur sehr wenige dieser Meteoriten können bei ihrem Absturz beobachtet werden. Bei den meisten ist unbekannt, wann sie auf die Erde fielen. Ein Teil des nunmehr usbekischen Meteoriten wurde in die Akademie der Wissenschaften gebracht, wo Wissenschaftler inzwischen mit der Untersuchung begannen.

## Neptun-Stürme

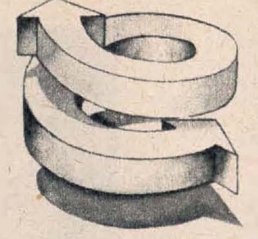
WASHINGTON Vor einiger Zeit passierte die USA-Weltraumsonde „Voyager 2" den Neptun und funkte eine Unmenge von Daten und Bildern vom achten Planeten zur Erde. Inzwischen haben Experten diese „Ansichtskarten" des viertgrößten Planeten ausgewertet und dabei überraschende Züge im Antlitz dieses Riesen und seines Mondes Triton entdeckt, wie dpa berichtete. So entdeckten die Bildauswerter des „Voyager"-Projektes um den Neptun die mit rund 2400 Kilometern pro Stunde schnellsten jemals in unserem Sonnensystem beobachteten Winde, Stürme mit zweieinhalbfacher Schallgeschwindigkeit also. Gemessen bzw. berechnet wurden die Orkanböen anhand einer Serie von Aufnahmen flauschiger, weißer Wolken, die über den Planeten jagten.
Schon bei der Annäherung an den Planeten, noch 100 Millionen Kilometer von Neptun entfernt, hatte die Sonde auf dem Gasball einen Sturmwirbel riesenhaften Ausmaßes auf ihren Bildern festgehalten. Analog dem Großen Roten Fleck auf dem Riesenplaneten Jupiter gaben die Forscher ihm wegen seiner bläulichen Farbe den Namen Großer Blauer Fleck. Als Erklärung der Langlebigkeit dieser gewaltigen Sturmgebilde verweisen sie auf die These, daß das Fehlen größerer Landmassen auf den Gasplaneten Neptun und Jupiter dafür verantwortlich ist.

## Stern-Projekt

MOSKAU Sowjetische Wissenschaftler haben mit der Ausarbeitung des astronomischen Weltraumprojekts LOMONOSSOW begonnen. Dazu soll voraussichtlich 1995 ein Observatorium in den Weltraum gebracht werden. Ziel des LOMONOSSOW-Projekts ist es, ein hochpräzises Koordinatenssystem des gesamten Himmels zu erarbeiten.
Grundlage bildet die Beobachtung der Sterne mit einem im Weltraum stationierten Teleskop, wodurch atmosphärisch bedingte Verzerrungen ausgeschlossen seien. Im Ergebnis soll ein Katalog mit 400 000 Sternen und anderen Himmelskörpern erarbeitet werden.
Von allen technischen Neuheiten und modernen Methoden bietet nur der astronomische Satellit den Wissenschaftlern erstmals eine reale Hoffnung, ein für die gesamte Himmelssphäre homogenes Berechnungssystem zu entwickeln, das präziser als alle vorhandenen ist.
Mit gleicher Zielstellung hat die ESA im August 1989 den astronomischen Satelliten „Hipparcos" gestartet. Die sowjetischen Astronomen wollen die durch diese beiden Projekte gewonnenen Daten miteinander vergleichen. So könnten Fehler im einen oder im anderen Projekt aufgedeckt und beseitigt und beide Programme gegenseitig ergänzt und bereichert werden.

## Speicher-Platte

WASHINGTON Eine etwa sechs Quadratzentimeter große Speicherplatte, die den Inhalt von 100 000 beschriebenen Seiten im A4-Format aufnehmen kann, ist von der amerikanischen Computerfirma IBM entwickelt worden, wie dem Apa Elektronik-Journal Ende des vergangenen Jahres zu entnehmen war. Damit erreicht diese Festplatte ein Speichervolumen von einer Milliarde Bits, das ist ein Gigabit und entspricht dem 15- bis 30fachen herkömmlicher Festplattenspeicher.
Wie ein Sprecher des IBM-Forschungszentrums in San José in den USA erklärte, besteht die neuentwickelte Platte aus Aluminium, das mit einer Kobaltlegierung überzogen ist. Bevor diese neuartigen Festplatten aber auf dem Markt sein werden, vergehen nach Angaben des Sprechers noch einige Jahre.



# JU+TE **kontrovers:**

# „Das Wirtschaftskarussell"

Es dreht sich zum Beleben und Bewegen der Wirtschaft. Wer mitdrehen will: lesen, überdenken, widersprechen, streiten, vorschlagen

## Ohne Illusion zur Marktwirtschaft

### Landesmuseum DDR-Wirtschaft

Die produzierende Wirtschaft ist zum Landesmuseum geworden. Jede 5. Maschine, Anlage und Ausrüstung ist abgeschrieben. Für ihren Ersatz sind nach den Zahlen der Zentralverwaltung für Statistik der DDR 133 Milliarden Mark notwendig. Praktiker der Industrie veranschlagen sogar gut das Doppelte. Wenn nicht unverzüglich investiert wird, verdreifachen sich schon in wenigen Jahren die überalterten Ausrüstungen.
Eine Vorstellung über das Ausmaß des Dilemmas vermittelt der Zustand des Industriebereichs allgemeiner Maschinen-, Landmaschinen- und Fahrzeugbau. In den etwa 1000 Betrieben dieses Bereiches verschlissen zwischen 1986 und 1989 55 000 Maschinen, während nur 7900 neue Maschinen in die Werkhallen kamen. Auch in den Zweigen Werkzeugmaschinen-, polygraphischer Maschinen-, Textilmaschinen-, Nahrungs- und Genußmittelmaschinen- sowie Plast- und Elastmaschinenbau ist der Bestand an modernen Ausrüstungen kärglich. Viele Fabrik- und Lagerhallen befinden sich in einem bedauernswerten baulichen Zustand. Hält der technische Verfall im Maschinenbau noch eine Weile an, werden in den nächsten Jahren viele Betriebe dichtmachen müssen. Schon heute ist in der Industrie etwa jeder 10. Beschäftigte – also 300 000 Personen – mit der Anlageninstandsetzung betraut. Dennoch häufen sich die Maschinenstillstände und Produktionsunterbrechungen. Die wieder und wieder zum Laufen gebrachten alten Maschinen verweigern auch unter den Händen erstklassiger Fachleute oft die erforderliche Präzision. In der Folge nehmen Ausschuß und Nacharbeit zu.
Die mangelhafte Ausrüstung der Industrie mit modernen Maschinen verursacht obendrein einen hohen Anteil manueller Arbeit. Einer der Hauptgründe für die niedrige Produktivität in der DDR, sie beträgt im Vergleich zur BRD nur 60 Prozent. So sieht also die Hinterlassenschaft sozialistischer Planwirtschaft aus.

### Halbherzige Gedankenkonstruktion

Im Januar berieten 200 von der Koalitionsregierung beauftragte Sachverständige in der ehemaligen Parteihochschule der SED in Berlin, wie durch eine Wirtschaftsreform der Übergang von der Planwirtschaft zur Marktwirtschaft in der DDR vonstatten gehen könnte. Nachdem das Konzept der Wirtschaftsreform, ein dickes Papierpaket, vorlag, erklärte der Regierungsbeauftragte Wolfram Krause: „Wir brauchen jetzt nicht nur fernliegende Bilder eines theoretischen Modells, sondern Schritte, die schnell die Kombinate und Betriebe auf neuer Grundlage handlungsfähig machen." Der Stein der Weisen schien vorhanden, die Umwandlung der bisher bevormundeten VEB in rentable Unternehmen bevorzustehen. Doch wer das glaubte, den holten schon die nächsten Sätze in die Wirklichkeit zurück. Denn, so der Regierungsbeauftragte weiter: „Alle sind sich einig, daß der Betrieb einen hohen Grad an Selbständigkeit braucht. Dies auszuge-

Die Aufnahme stammt aus dem Jahre 1951. In so manchem Betrieb sieht es 1990 nicht viel anders aus.

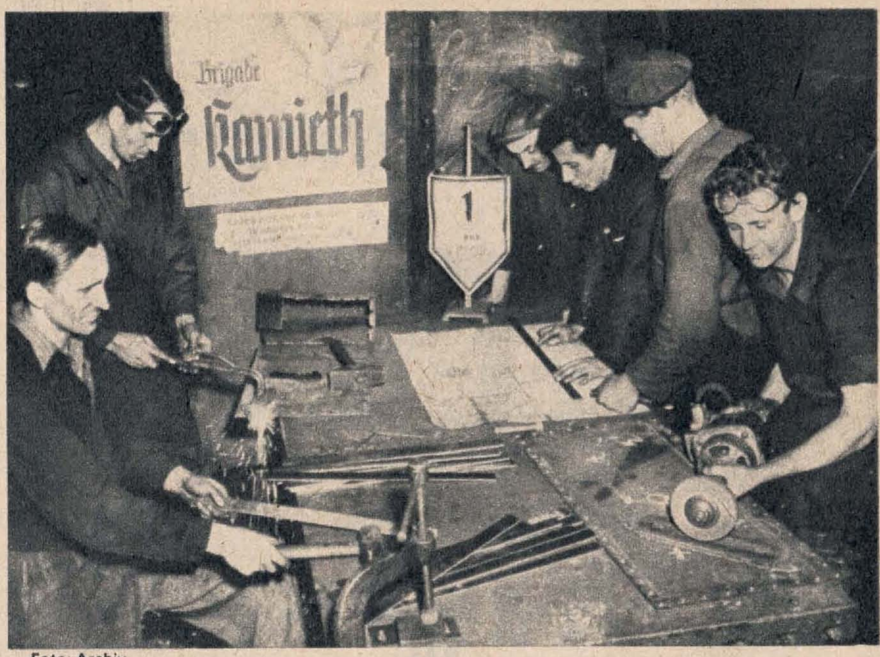



Foto: Archiv

stalten kann aber nicht nach dem Prinzip erfolgen, alle bisherigen Dämme einfach wegzubrechen. Die angestaute Kraft könnte sich mit zerstörerischen Folgen entladen."

Der Pferdefuß ist sichtbar, die Verfasser des Reformwerkes wollen sich nicht rigoros von den Prinzipien der untauglichen Planwirtschaft trennen. Denn auch ein hoher Grad von Selbständigkeit, der den Betrieb nunmehr zugestanden wird, bedeutet letztlich Bevormundung. Solange durch staatliche Eingriffe den Betrieben Material und Maschinen zugeteilt und die Produktion nach Sortiment und Menge vorgeschrieben werden, bleiben die Betriebe in ihrem Handlungsspielraum eingeengt. Unternehmerische Initiative wird gebremst und nicht freigesetzt.

Die beschworenen schützenden Dämme, auf die Rücksicht zu nehmen sei, sind längst an vielen Stellen überflutet. Schlagende Beweise dafür sind: der veraltete Maschinenpark, fehlendes oder verspätet angeliefertes Material, ausbleibende Zulieferungen und der Weggang zahlloser Fachkräfte in jedem Industriebetrieb.

Damit also die Industrie, und damit das Land, überlebt, muß unverzüglich gehandelt werden.

Und da reicht es nicht aus, einer Handvoll Kombinaten, sozusagen als Experimentierfeld, unternehmerische Freiheiten zu gestatten, die übrigen indessen auf die Warteliste zu setzen.

## Das Lösungswort heißt: Joint-ventures

Um aus dieser prekären Lage herauszukommen, muß die Industrie radikal modernisiert werden. Die Quellen im eigenen Land sprudeln nur dünn, die Devisenbestände sind mager. Daher drängt mindestens jeder zweite Industriebetrieb zur Kooperation mit BRD-Firmen und zum Abschluß von Joint-ventures-Verträgen.

Die metallverarbeitende Industrie der DDR bietet ein beträchtliches Sortiment hochmoderner Maschinen und Ausrüstungen an, bei denen die Nachfrage auf dem Weltmarkt – selbstverständlich auch auf dem Binnenmarkt – die Liefermöglichkeiten weit übersteigen. Die Verkaufschancen können die Hersteller nur nutzen, wenn sie Produktivität und Produktion binnen kürzester Frist erhöhen.

Das Lösungswort heißt: Joint-ventures. Deshalb sucht man BRD-Firmen mit dem entsprechenden Kapital.

Eine Vielzahl DDR-Betriebe ist auch an Vereinbarungen zur Herstellung der Erzeugnisse der westlichen Partner interessiert; gemeinsames Management und gemeinsame Technologie- und Produktentwicklungen sind ebenfalls im Gespräch.

Die ersten Joint-ventures-Verträge sind unter Dach und Fach, gemeinsame Firmen gegründet. Das ist das Anfangsstadium. Das Wirtschaftsleben wird sich aber nicht nur auf diese Formen der Zusammenarbeit beschränken. Und damit wird auch die zögerliche Wirtschaftspolitik fortgeschwemmt. Bereits im Januar wurde die eherne Absicht der Wirtschaftsreformer durchkreuzt, bei Gemeinschaftsunternehmen die Kapitalbeteiligung des ausländischen Partners auf 49 Prozent zu begrenzen, um die Majorität dem DDR-Gesellschafter zu sichern. Beim Unternehmertreff von bundesdeutschen

Spitzenmanagern und DDR-Generaldirektoren im Institut für Unternehmensführung in Rahnsdorf lehnten zahlreiche Industrielle von der anderen Seite dieses Verhältnis ab. Verdeutlicht wurde das mit den Worten: das Kapital investiert nur dort, wo es sich wohlfühlt.
Da die DDR-Industrie kräftig Kapital braucht, ist es geradezu fatal, Bedingungen zu stellen, die international unüblich sind. Außerdem wird so manch hiesiger Betrieb bei der Gründung eines gemeinsamen Unternehmens wegen Kapitalmangels sogar eine höhere Beteiligung des Partners brauchen, damit das Geschäft zustande kommt. Nun, inzwischen sind dafür die Tore weit geöffnet.

## Konvertierbarkeit der Währung eher heute als morgen

Die Wirtschaftsreformer meinen, die Konvertierbarkeit der Währung könne erst kommen, wenn sich die Volkswirtschaft mit gestiegener Leistungskraft und einer von den Bürgern anerkannten Sozialpolitik darauf vorbereitet habe. Dafür sei ein längerer Zeitraum notwendig. Eine lebensfremde Gedankenkonstruktion aus zwei Gründen: Erstens: Die desolate, unproduktive Wirtschaft kann ohne Kredite zu keinem Leistungsaufschwung kommen. Die Rückzahlung des geliehenen Kapitals muß in Valuta erfolgen, ergo: Valuta muß eingenommen werden, auch auf dem Binnenmarkt. Zweitens: Der Erwartungsdruck nach einem Lebensstandard wie in der BRD nimmt in der DDR von Tag zu Tag zu, auch wenn das Wirtschaftstheoretiker nicht glauben. Pragmatiker wie der Dresdner Fußballtrainer Eduard Geyer haben das erkannt. Er verlangt, einen Teil der Spielergehälter durch die Einnahmen aus Bandenwerbung usw. in Valuta auszuzahlen, da sonst der DDR-Fußball zum Talenteschuppen der BRD wird. Mit Thom wechselte ein guter Stürmer zu Bayer Leverkusen, mit dem Weggang unserer Straßenfahrerelite Ampler, Schur und Ludwig sowie unseres Weltklasseboxers Maske ist hinlänglich nachgewiesen, daß die Prophezeiung auch für andere Sportarten zutrifft.
Unsere Wirtschaft ist längst zum Talenteschuppen der BRD-Konzerne geworden. Hochkarätige Angebote erhalten nicht nur Wissenschaftler, Computerspezialisten und Spitzeningenieure, sondern auch erstklassige Facharbeiter. So bot das Westberliner Unternehmen des größten europäischen Elektrokonzerns Horizontalbohrern aus dem Stammbetrieb des Werkzeugmaschinenkombinates „7. Oktober" Berlin Arbeitsstellen mit einem Stundenlohn von 32 DM plus Einraumwohnung. Wer wird da noch im Lande bleiben und sich redlich mit der Mark nähren – auf die Dauer nur Idealisten.

## Soziale Spannungen könnten zunehmen

BRD-Partner sind der Meinung, zur Wahrung des Arbeitsfriedens und der Leistungsmotivation müssen bei Gemeinschaftsunternehmen auch die DDR-Mitarbeiter nach bundesrepublikanischen Tarifen und in DM entlohnt werden. Wenn das erfolgt, fordern die anderen Beschäftigten des Kombinats ähnliche Bedingungen. In der Wirtschaft staut sich damit Zündstoff an, Steiks drohen. Stimuliert wird das Ganze auch dadurch, daß in der DDR praktisch die DM als Parallelwährung existiert. Urlaubsreisen in bisher exotische Länder wie Spanien, Frankreich und Sri Lanka müssen teilweise in DM bezahlt werden. In den Zeitungen werben Supermärkte, Kaufhäuser und Autohändler um den DDR-Kunden. Sehnsüchte erwachen, die mit einem Jahresetat von 200 DM nicht zu stillen sind. Mancher hat, weiß der Teufel woher, mehr, viel mehr. Viele aber wollen mehr, und das nicht erst übermorgen.

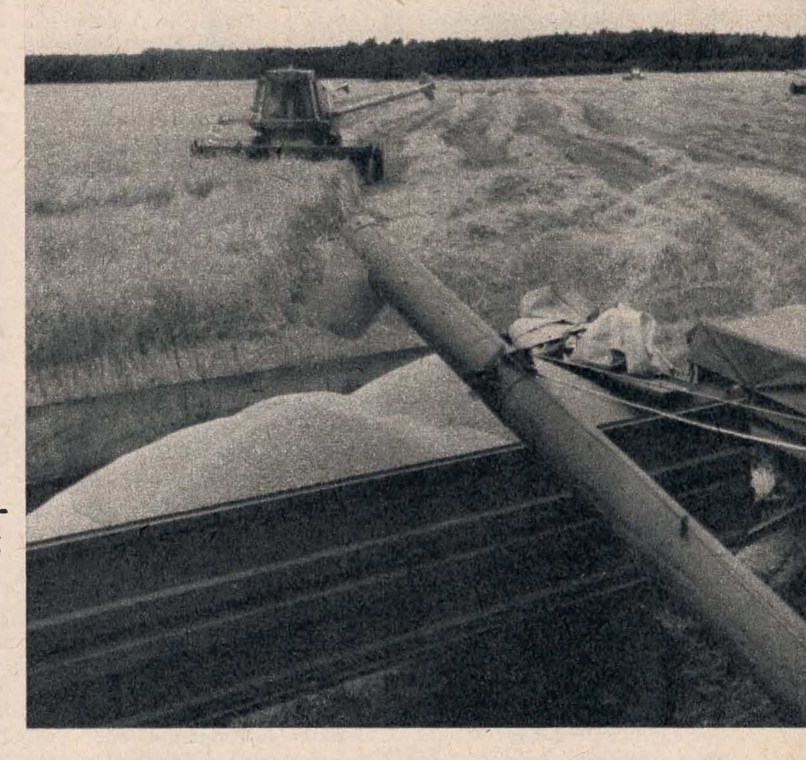
Dem Lockruf der DM folgend, werden nach übereinstimmenden Ergebnissen von Meinungsforschern aus Ost und West 1990 über 500 000 DDR-Bürger in die BRD übersiedeln. Das ist für die DDR-Wirtschaft mit noch nicht auszumalenden katastrophalen Folgen verbunden.
Sicherlich, die Übersiedler sind in der BRD nicht mehr willkommen. Die Bundesländer fürchten, daß sich ihre Sozialkassen leeren. Die Wohnungsnot nimmt in einem rasenden Tempo zu. Unter der Bevölkerung hat sich Unmut breitgemacht. BRD-Gewerkschafter und Politiker appelieren an die DDR-Bürger, in ihrer Heimat zu bleiben. Bisher erfolglos. Eine bremsende Wirkung auf den Abwanderstrom könnte von einer baldigen Teilkonvertierbarkeit der Mark ausgehen.
Ohne die konvertierbare Mark läuft bald auch in der Wirtschaft nichts mehr. Nach und nach wird jeder Betrieb gezwungenermaßen versuchen, ohne Rücksicht auf den Binnenmarkt unter Umgehung der Gesetze zu exportieren, um an die DM zu kommen. Mehr und mehr wird die DM zum Zahlungsmittel zwischen den DDR-Betrieben. Illusionen? Schwarzmalerei? Wie weit die Bestrebungen gehen, zeigt das Bemühen der Berliner Landwirtschaftsbetriebe, von westlichen Firmen Lieferverträge für Frischgemüse zu bekommen. Wenn sie erfolgreich sind, wird das Angebot in den Berliner Läden noch spärlicher als in den vergangenen Jahren sein. Das könnte für jede Ware zutreffen.
„Kaufleute", sagte Heinrich Heine, „haben auf der ganzen Welt die gleiche Religion." In unserem Fall heißt sie: DM. Deshalb müssen die Regierungen der DDR und der BRD in der Währungsfrage unverzüglich handeln, in beiderseitigem Interesse.

*Hannes Zahn*

COBB

# Computer helfen den Pflanzenproduzenten

**Schon seit einiger Zeit ist international in der Landwirtschaft ein Trend zu beobachten: der Einsatz von computergestützten Entscheidungshilfen. Sie sollen helfen, schwer zu steuernde Einflußgrößen wie Witterungsverlauf, Standortunterschiede oder Verunkrautung besser in den Griff zu bekommen. Das Ziel: stets stabile hohe Erträge zu sichern.**



Zu bewußterem Umgang mit unseren Naturressourcen zwingen heutzutage Ökonomie und Ökologie gleichermaßen. Erstere bedeutet von der Sache her nüchternes Rechnen. Fakt ist, daß der Boden, von dem wir alle leben, nur einen begrenzten Umfang hat. In der DDR sind das 0,37 ha pro Einwohner – ein halbes Fußballfeld, von dem sowohl Industrie als auch Bevölkerung ihr „Brot" beziehen müssen. Zweitens erfordert effektives Wirtschaften, Arbeitskräfte durch einen leistungsfähigeren Maschineneinsatz freizusetzen. Bei uns ist der Maschinenpark vieler Betriebe allerdings so überaltert, daß uns 25 000 Arbeitskräfte in der Pflanzenproduktion fehlen. Grund genug, um mit dem Vorhandenen besonders wirtschaftlich umzugehen, soll unter dem Strich etwas herauskommen.

Der zweite wichtige Aspekt, der zum Rechnen zwingt: die Ökologie. Heutzutage kann niemand den Umweltschutz mehr als grünen Luxus abtun, denn mittlerweile geht es dabei für uns alle ums Überleben. Eine Konsequenz besteht für die Pflanzenproduzenten zum Beispiel im bewußteren Umgang mit Dünge- und Pflanzenschutzmitteln. Auch hier sind schnelle und verantwortungsbewußte Entscheidungen mehr denn je gefragt. Computer und entsprechende Software bieten sich als Entscheidungshilfen für den Fachmann demnach geradezu an.
International werden in bezug auf Art und Weise des Rechnereinsatzes unterschiedliche Wege beschritten. Begründet liegt das vor allem in den konkreten Anforderungen der Betriebsorganisation der einzelnen Länder. Beispielsweise ging in den Niederlanden das Interesse an komplexen Programmpaketen zurück, statt dessen wird zunehmend ein Fernsprecherservice für die besonders in der Pflanzenproduktion erforderlichen täglichen Entscheidungen genutzt. Aus den USA sind Versuche bekannt, Maschinen mit Bordcomputern auszustatten. Chips nehmen während des Einsatzes Informationen auf, die sich anschließend

Die computergestützte Boden- und Bestandesführung ermöglicht auch, die Ertragsentwicklung zu analysieren. Das stellt eine wesentliche Hilfe für die betriebliche Planung dar.

Fruchtartenspezifische Empfehlungs- und Prognoseprogramme existieren bereits für alle Wintergetreidearten, für die Kartoffel sowie für die Zuckerrübe.

# SCHLAG FÜR SCHLAG

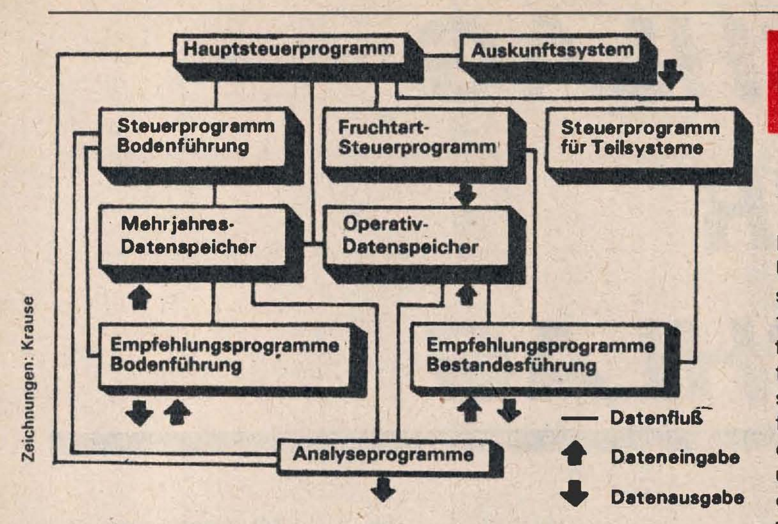


auswerten lassen. Die darüber hinaus vertriebene Software besteht zu 70 Prozent aus Anwendungsprogrammen.

## CO – wie Computer

Die Institute der Akademie der Landwirtschaftswissenschaften der DDR entwickelten für die Pflanzenproduktion COBB. Dieses Kürzel steht für **CO**mputergestützte **B**oden- und **B**estandesführung. Dahinter verbirgt sich ein komplexes Programmpaket zur gezielten Entwicklung der Bodenfruchtbarkeit und der Pflanzenbestände. Nutzbar sind 8- und 16-Bit-Rechner mit den Betriebssystemen SCP, SCP 1700 und DCP. Datenbasis für COBB bilden ein Mehrjahres- und ein Operativdatenspeicher. Als Eingabebeleg und Dokumentationsmittel dienen die Schlagkarten 1 für die Boden- und 2 für die Bestandesführung. Diese Karten enthalten sämtliche Informationen über einen Schlag. Das reicht von Angaben zum Standort, dem Nährstoffgehalt, der angebauten Fruchtart bis zu den durchgeführten Maßnahmen, wie Düngung oder Pflanzenschutzmitteleinsatz.

Auf 5,25″-Disketten doppelter Aufzeichnungsdichte lassen sich die Daten für etwa 200 Schläge speichern. Auf diese Weise kann ein Betrieb eine Dokumentation über alle Schläge anlegen. Die Informationen sind jederzeit über das Auskunftssystem abrufbar und stellen beispielsweise eine wichtige Grundlage für die Betriebsplanung und Abrechnung dar. Den Hauptteil von COBB bilden allerdings Beratungsprogramme. Die Programmempfehlungen dienen für die agronomischen Maßnahmen als Entscheidungshilfe. In sie flossen sowohl die Ergebnisse aus den Höchstertragsexperimenten der Praxisbetriebe wie auch die neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisse. Selbstverständlich dachten die Forscher dabei vor allem an die Nutzer. So sind die Programme dialogorientiert und weisen eine weitgehend einheitliche Menüführung und Bildschirmgestaltung auf. Betriebliche Voraussetzungen: natürlich entsprechende




Zeichnungen: Krause

Die computergestützte Boden- und Bestandesführung




Hardware und dann vor allem – Ordnung! Und zwar in dem Sinne, daß es im Betrieb feste Fruchtfolgen gibt, daß Schlagnumerierungen vorhanden sind und daß der Datenfluß vom Feld bis zum Rechner ständig gewährleistet ist.

## B – wie Bodenführung

Dieser Begriff klingt sicher etwas ungewöhnlich. Aber es geht tatsächlich darum, ihn so zu behandeln, sprich zu führen, daß als Zielgröße eine stabile Bodenfruchtbarkeit herauskommt. In erster Linie gelingt das, wenn man ertragsmindernde Faktoren erkennt und ausschaltet. Solche Faktoren sind zum Beispiel Erosionen, Nährstoffarmut, Bodenverdichtungen, Naßstellen oder Trockenheit. Die Kennziffern für das, was auf dem einzelnen Schlag sein soll und die Ergebnisse der Bodenuntersuchungen zum tatsächlichen Ist-Zustand, werden auf der Schlagkarte 1 vermerkt und dann in den Computer eingegeben.
Mit den Programmpaketen „Informationssystem Bodenführung" (ISBO) und „Düngungssystem 87" lassen sich nach der Dateneingabe vielfältige Möglichkeiten nutzen, um Entscheidungen zu finden. So kann der Anwender beispielsweise entsprechend den konkreten Standortbedingungen und den bisherigen Ergebnissen reale Ertragsziele ermitteln. Weiterhin empfiehlt der Rechner notwendige Maßnahmen zur Melioration oder zum Bodenschutz gegen Erosion. Wiederum auf der Basis der konkreten Betriebsbedingungen lassen sich die vorhandenen Fruchtfolgen prüfen und bewerten. (Ausführlich stellten wir ISBO in der Ausgabe 7/89 auf den Seiten 523 bis 525 vor.) Insgesamt umfaßt dieses System 41 Einzelprogramme.



Ein verpaßter optimaler Aussaattermin kann erhebliche Ertragseinbußen nach sich ziehen. Auch in dieser Hinsicht gibt der Computer Empfehlungen.

Fotos: ADN-ZB (5); JW-Bild/Herrmann (1)

## B – wie Bestandesführung

Diese beinhaltet den gezielten Umgang mit dem Pflanzenbestand. Ebenso wie bei der Bodenführung geht es darum, alle Faktoren auszuschalten, die den Ertrag schmälern könnten. Beispielsweise kann sich schon eine falsche Sortenwahl rächen oder eine schlechte Qualität des Saat- und Pflanzgutes. Ertragsmindernd wirken ein starkes Vorkommen von Unkräutern sowie Pflanzenkrankheiten.
Auf der entsprechenden Schlagkarte 2 trägt der Anwender die fruchtartenspezifischen Beobachtungen für jeden Schlag ein. Das sind z. B. Angaben zur Bestandesentwicklung, Ergebnisse der Schaderreger- und Unkrautkontrollen, aber auch solche zu den unternommenen Maßnahmen. Das Führen eines Bestandes fängt nämlich genaugenommen bereits bei der Saatbettbereitung und der termingerechten Aussaat an. Denn werden die optimalen Zeitpunkte verpaßt, so bringt das erhebliche Ertragseinbußen mit sich. Die zur Auswahl stehenden Empfehlungs- und Prognoseprogramme sind entweder fruchtartenübergreifend oder fruchtartenspezifisch. Letztere gibt es bereits für alle Wintergetreidearten, für die Kartoffel so-

**schlag- und teilschlagbezogene Diagnosen**

- Standortmerkmale
- Bodenfruchtbarkeitskennziffern
- Witterungsdaten
- Pflanzenbestandsparameter
- Unkrautbesatz
- Schaderregerbesatz

**Auswahl und Festlegen von Maßnahmen im Dialog mit dem Computer**

**Maßnahmen der Bodenführung**

- Fruchtfolgegestaltung
- organische Düngung
- mineralische Grunddüngung
- Grundbodenbearbeitung
- Gefügemeliorationen
- Bodenwasserregulierung
- Bodenimpfung

**Maßnahmen der Bestandesführung**

- Sortenwahl
- Saatbettbereitung und Aussaat
- mechanische Pflegemaßnahmen
- Stickstoff- und andere operative Düngungsmaßnahmen
- Einsatz von Wachstumsregulatoren
- Pflanzenschutz

**Ziele**

- hoher Ertrag (Ausschöpfen der Ertragspotentiale)
- gute Qualität der pflanzlichen Erzeugnisse
- hohe ökonomische Effektivität
- Erfüllen ökologischer Anforderungen

Mit Hilfe der computergestützten Boden- und Bestandesführung lassen sich die Bodenfruchtbarkeit und die Pflanzenbestände gezielt entwickeln.

wie die Zuckerrübe (in dem Beitrag „Rechner helfen Rüben beim Wachsen" im Heft 10/89 ist dazu Näheres zu erfahren).
Die Programme wurden entsprechend detailliert untersetzt (so existieren 16 verschiedene Unterprogramme für das Produktionsverfahren Wintergerste) und geben schlagbezogene Empfehlungen. Für hohe Getreideerträge stellen zum Beispiel die Ährenzahl pro Flächeneinheit, die Kornzahl pro Ähre und schließlich die Kornmasse wichtige Parameter dar. Diese Faktoren können die Pflanzenproduzenten erheblich beeinflussen, wie durch gezielte Düngergaben, Einsatz von Wachstumsregulatoren und Beregnung. Um schon bei den Ausgangsdaten Fehler zu vermeiden, gibt es die Möglichkeit, Hinweise und Anleitungen abzufragen. Der Rechner empfiehlt beispielsweise, wie und in welcher Reihenfolge Ertragsschätzungen und Probenahmen durchzuführen sind. Und er gibt für die einzelnen Entwicklungsabschnitte der Fruchtarten die erforderlichen Maßnahmen an.

## COBB – Pro und Contra

Eigentlich spricht alles für die computergestützte Boden- und Bestandesführung. Immerhin ermöglicht sie, eine außerordentliche Vielfalt von Informationen über praktisch jeden Schlag des Betriebes gezielt einzuholen, zu speichern und in konkrete Maßnahmen umzusetzen. Mit den Empfehlungsprogrammen bekommt der Nutzer den neuesten wissenschaftlichen Erkenntnisstand frei Haus geliefert und kann ihn auf seine Bedingungen anwenden. Weiterhin sind Analysen über die Entwicklung bestimmter Kennziffern, z. B. die des Ertrags, möglich, die sich direkt in die Planung des Betriebes mit einbeziehen lassen. Und ganz nebenbei tritt durch das Abarbeiten der Programmempfehlungen ein Lerneffekt ein.
Und das „Aber"? 47 Prozent unserer Pflanzenproduktionsbetriebe verfügen bisher (Ende 1989) über einen oder mehrere Rechner, könnten also mit COBB arbeiten. Dennoch ist der Stand sehr differenziert. Eine Ursache sehen Fachleute darin, daß der Aufwand für das Drum und Dran des neuartigen Systems noch zu groß ist. Besonders Leitungskadern, die ja schließlich Entscheidungen treffen müssen, fehlt es häufig noch an umfassenden Informatikkenntnissen. Darüber hinaus zeigt sich ein System natürlich um so störanfälliger, je komplizierter sein Aufbau ist. Vielfach setzen auch im Programm nicht berücksichtigte Faktoren – wie die aktuelle Witterung, die Verfügbarkeit von Pflanzenschutzmitteln oder der vorhandene Maschinenpark – den Anwendern Grenzen. Ackerbauliches Grundwissen wird also auf keinen Fall zu ersetzen sein.

*Dr. Heide Hoffmann*

**Tägliche Ertragseinbußen bei Saatverspätung in Kilogramm Korn je Hektar Fläche**

| Fruchtart | bis 10 Tage | über 10 Tage |
|---|---|---|
| Wintergerste | 20–30 | 30–40 |
| Winterroggen | 10–20 | 20–25 |
| Winterweizen | 10–15 | 20–30 |
| Sommergetreide | 20–25 | 30–35 |

# POWERN macht LAUNE



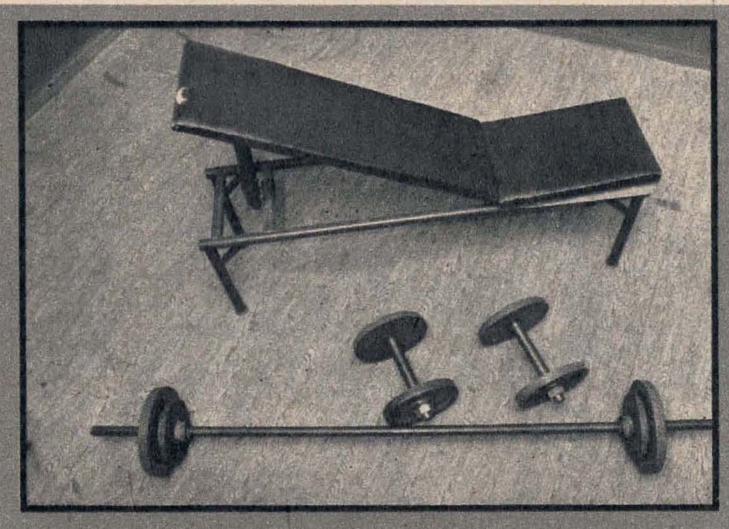
**Vor zwanzig Jahren fing es im westlichen Ausland zaghaft an. Schwitzende Läufer gehörten bald zum Bild der Straßen und Parks. Auch bei uns werden Bewegungshungrige inzwischen kaum noch belächelt. Figur ist in. Ästhetische Bedürfnisse sind gerade bei Jugendlichen ganz weit nach vorn gerückt. Wer „ins Auge fallen" will, muß schon etwas dafür tun, fit sein. Wir raten Euch zum regelmäßigen Muskelspiel. Spaß soll's aber auch machen. In einer duften Truppe ganz bestimmt.**

## Nicht nur Männersache

In der BRD sind als Resultat neuer Bedürfnisse etwa 4600 Fitneßstudios entstanden, die sich über mangelnden Zulauf – seit einiger Zeit auch von Frauen – nicht beklagen können.
Wir stehen am Beginn dieser Entwicklung. Im Bereich des Massensports kann das Fitneßtraining eine vielfältige Aufgabe erfüllen. Das Erhalten oder Wiedererreichen einer stabilen Gesundheit spielt dabei eine wesentliche Rolle.
Besser ist es, dem Bewegungsmangel nicht erst den Kampf anzusagen, wenn sich erste Gebrechen eingestellt haben. Schon im Jugendalter kommt es durch das zeitweilig beschleunigte Längenwachstum leicht zu Haltungsfehlern infolge einer relativen Muskelschwäche. Ein gezieltes Muskelaufbautraining, vor allem für die Kräftigung der Rumpfmuskulatur, ist ratsam und beugt Beschwerden vor.
Mit zunehmendem Alter nimmt die Bedeutung eines gesundheitsorientierten Krafttrainings zu, weil nach dem fünfzigsten Lebensjahr eine deutliche Abnahme der Kraft und der Muskelmasse eintritt, wenn die körperlichen Aktivitäten nicht ausreichen.
Krafttraining ist also kein Privileg der Jugend, ebenso wie es schon lange kein Privileg der Männer mehr ist. Frauen aller Altersgruppen können ein zielgerichtetes Krafttraining betreiben, um die körperliche Leistungsfähigkeit und die Figur zu verbessern. Es hat sich bewiesen, daß die Angst der Frauen vor der Ausprägung großer Muskelpakete unbegründet ist. Die biologischen Voraussetzungen, insbesondere die Hor-

Fotos: JW-Bild/Gratschow

Hier die einfachste Ausstattung für eine Kraftecke, mit der aber schon viel machbar ist. Die Germina-Kompaktbank ist in diesem Falle durch eine Gewichtheberbank ersetzt, die in vielen Turnhallen und Krafträumen zu finden ist.

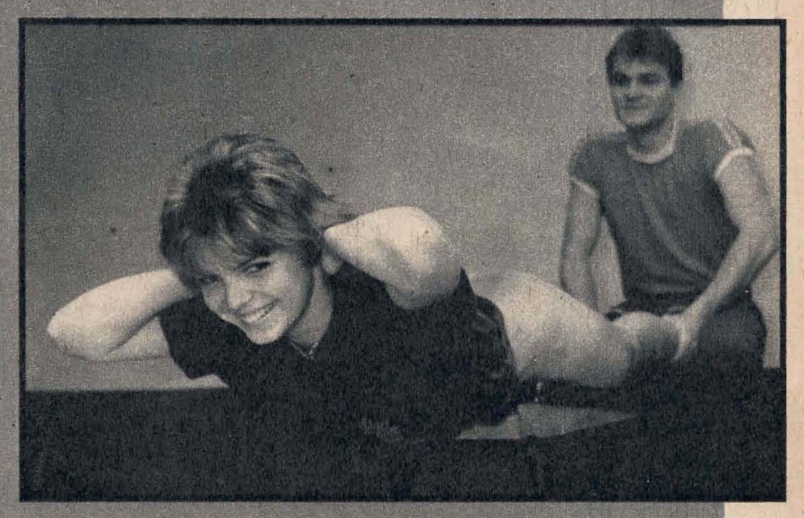


schwerden an Gelenken oder an der Wirbelsäule hat, sollte zusätzlich noch einen Orthopäden aufsuchen. Dieser wird sagen können, welche Übungen möglich sind und von welchen abzuraten ist.

Für ein regelmäßiges Krafttraining gibt es durchaus Möglichkeiten:

- in einem Fitneßstudio,
- in einer Kraftsportsektion des DTSB,
- in der Hausgemeinschaft oder zu Hause.

Da die Anzahl der Fitneßstudios und die Kapazitäten der Kraftsportsektionen noch viel zu begrenzt sind, wollen wir uns auf



monlage des weiblichen Organismus, und die zweckmäßige Wahl der Trainingsmethode drosseln das Muskelwachstum, straffen das Gewebe und unterstützen das Ausprägen der weiblichen Figur.

Trotz vieler weiterer Unterschiede handelt es sich bei den Trainingsprogrammen, mit denen Männer auf Muskelzuwachs trainieren, um dieselben Programme, mit denen Frauen auch im Hinblick auf feminine Zielstellungen trainieren sollten. Das noch zu oft verbreitete Mißtrauen gegenüber dem Kraftsport ist nur bei zu extremer und zu einseitiger „Muskelbolzerei“ gerechtfertigt. Viele Vorurteile resultieren aus Unkenntnis. Regelmäßig und wettkampforientiert trainierende Kraftsportler sind Leistungssportler, die ihr gesamtes Lebensregime ihrem Sport unterordnen müssen. Ansonsten haben sie bei Wettkämpfen keine Chancen auf vordere Plätze. Aber von ihnen soll an dieser Stelle nicht die Rede sein. Wir wollen uns an die Anfänger, an die sogenannten „Einsteiger“, welcher Altersgruppe sie auch angehören, wenden.

## Sport im Keller

In der Regel kann man mit der Pubertät (Eintritt der Geschlechtsreife) das Krafttraining aufnehmen. Es ist sehr wichtig, daß sich jeder vor Aufnahme eines Trainings von einem Sportarzt untersuchen läßt. Wer Be-

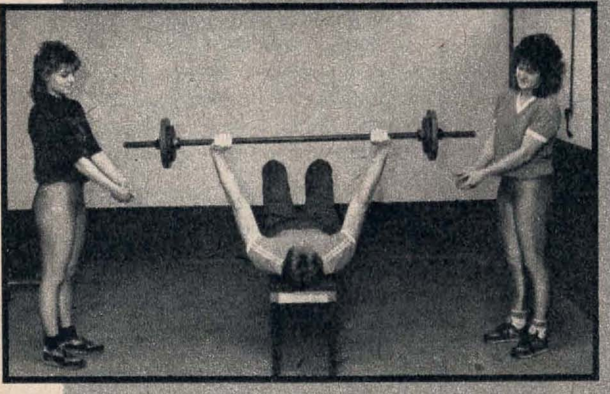
das Krafttraining in der Hausgemeinschaft oder zu Hause schwerpunktmäßig orientieren. Was brauchen wir dazu?

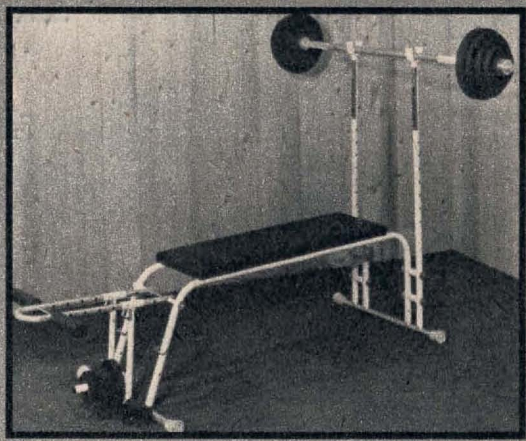
1. Etwas Platz, am besten in einem Kellerraum, der sich gut belüften läßt.
2. Eine Grundausstattung an Geräten:

a) zwei Kurzhanteln (auswechselbare Scheiben) mit je 25 kg (je 255 Mark),

Ein Vorzug der Übungsgruppe: Man kann sich gegenseitig helfen.

Germina-Kompaktbank 1010. Die Beinschwinge ermöglicht ein intensives Üben. Eine Langhantel, wie sie abgebildet ist, muß (für 555 Mark) extra erworben werden.





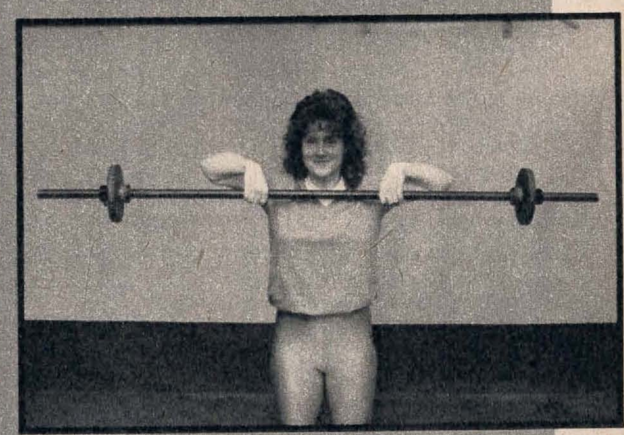
b) eine Langhantel (auswechselbare Scheiben) mit 75 kg (555 Mark),
c) eine Germina-Kompaktbank 1033 (für 850 Mark) oder eine Germina-Kompaktbank 1010 (für 1390 Mark) und
d) eventuell einen Spiegel, um die Technik zu überprüfen.
Eine Übungsgemeinschaft (2 bis 3 Personen) wird eher in der Lage sein, die notwendigen finanziellen Mittel aufzubringen, als eine Einzelperson.
Allerdings – und deshalb sollte man darüber unbedingt nachdenken – kann man mit dieser „Ausrüstung" vom Anfänger bis zum Fortgeschrittenen viel erreichen. Für die Gesundheit und eine sportliche Figur sind runde 2000 Mark vielleicht doch nicht zuviel. Eine Übungsgemeinschaft bringt überzeugende Vorteile wie z. B. mögliche Fehlerkorrektur bei falscher Technik; gegenseitige Motivation und Spaß; Hilfe bei schweren Gewichten.
Muskelzuwachs ist sicher ein Lockmittel für viele, die sich regelmäßig in einer Kraftecke betätigen möchten. Vor allzu großen Erwartungen muß man aber warnen. Selbst ein täglich Trainierender kann im Jahr nur etwa 2,5 Kilogramm Zuwachs an Muskelmasse erreichen. Professionelle Kraftsportler (Bodybilder) haben schon größere Zuwachsraten erreicht. Ein Anfänger kann und sollte sich daran nicht orientieren. In erster Linie muß er es schaffen, seinen bis dahin untrainierten Körper anzupassen, um später höhere Trainingsbelastungen zu verkraften.
Kraft und Beweglichkeit werden durch ein regelmäßiges Üben in der „Kraftecke" entwickelt. Beim Trainieren der Kraft selbst sollten stets möglichst viele Muskelgruppen angesprochen werden. Die Ausdauer kann man hier nur mäßig schulen, regelmäßige Läufe im Freien bringen dafür entschie-

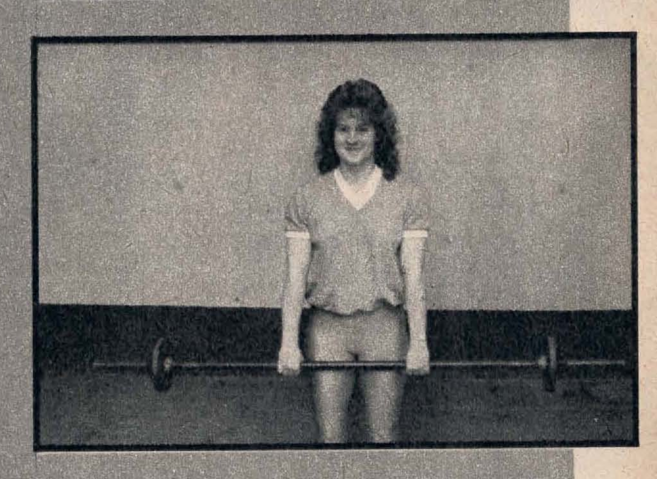
## Regeln für das Krafttraining

1. Zwei- bis dreimal pro Woche trainieren – an nicht aufeinanderfolgenden Tagen. Fortgeschrittene trainieren 3- bis 5mal wöchentlich.
2. Immer auf korrekte Technik und Sicherheit achten.
3. Vor jedem Training gründlich erwärmen (laufen, hüpfen am Ort, gymnastische Übungen und Dehnübungen).
4. Wenn möglich, mit freien Gewichten mit einem oder zwei Partnern trainieren und ein Trainingsbuch führen.
5. Langsam beginnen und schrittweise aufbauen. Die Trainingswirkung kann durch die Anzahl der Wiederholungen und Sätze sowie die Höhe der Zusatzlast gesteuert werden.
6. Bei Fortgeschrittenen, die auf Muskelzuwachs trainieren, wird die Gewichtsbelastung unabhängig von der Bestleistung gesteigert, wenn mehr als 12 Wiederholungen bei richtiger Technik pro Satz möglich sind.
7. Bei Kraftübungen normal atmen. Preßatmung möglichst vermeiden.
8. Das Tempo der Übungsdurchführung ist zügig bis langsam, um die Anspannung der Muskulatur möglichst lange aufrechtzuerhalten.
9. Die Pausen zwischen den einzelnen Sätzen betragen 60 bis 180 Sekunden.
10. Nicht vom aufgestellten Übungsprogramm abweichen.
11. Nicht mehr als 3 bis 4 Übungen pro Körperteil, Anfänger nur zwei.
12. Nach dem Training die Muskeln dehnen und lockern. Dehnübungen gehören zu jedem Kraftprogramm.
13. Bei Überlastung einer Muskelgruppe (anhaltende Schmerzen) auf andere Bewegungen ausweichen.
14. Anfänger und Wiederbeginner sollten nach längeren Pausen mit einem leichten Programm beginnen.
15. Anfängerprogramme 6 bis 9 Monate lang beibehalten, Fortgeschrittene-Programme individuell monatlich verändern.

Am Beispiel einer Übung für die Kräftigung der Schultermuskulatur wird der Begriff „Wiederholung" deutlich (vollständige Bewegung von der Ausgangsstellung zum Scheitelpunkt und zurück zur Ausgangsstellung).





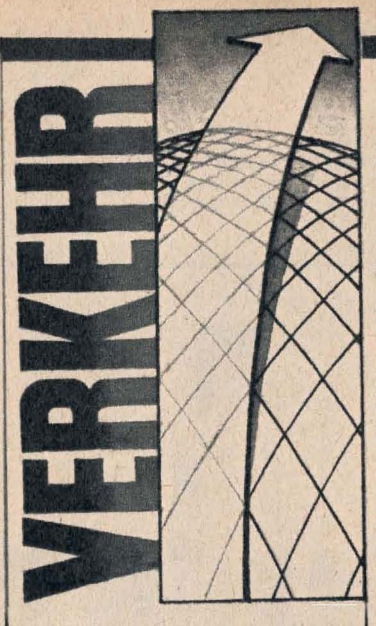


## Grundbegriffe des Krafttrainings

Eine Wiederholung ist eine vollständige Bewegung von der Ausgangsstellung zum Scheitelpunkt und zurück zur Ausgangsstellung.
Ein Satz ist eine bestimmte Anzahl von Wiederholungen.
Der Grundsatz der steigenden Belastungsanforderungen geht von der Erkenntnis aus, daß ständig neue und höhere Trainingsreize den Trainierenden befähigen, größere Anforderungen zu bewältigen und die Leistungsfähigkeit zu steigern. Für das Anfängertraining ist die allmähliche Steigerung der Belastung wichtig. Es wird eine 20- bis 50prozentige Steigerung jährlich empfohlen, wobei von der individuellen Leistungsfähigkeit ausgegangen und bis zu einem hohen Grad der Ermüdung in den Trainingseinheiten trainiert wird. Die allmähliche Belastungssteigerung erfolgt besonders über die Komponenten Trainingshäufigkeit (für Anfänger 2- bis 3mal pro Woche), Trainingsumfang und Trainingsintensität.
Prinzipiell ist für das Anfängertraining zu beachten, daß zunächst die Häufigkeit, dann der Umfang und zuletzt die Intensität gesteigert wird.
Die Wiederholungsmethode sollte vorrangig bei Anfängern zum Muskelaufbau genutzt werden. Zahlreiche Untersuchungen haben ergeben, daß ein Training mit Zusatzlasten bei Oberkörperübungen 6- bis 12mal hintereinander und bei Unterkörperübungen 10- bis 15mal hintereinander (Wiederholungen pro Satz) besonders günstige Voraussetzungen für den Muskelzuwachs bietet. Diese Sätze einer Übung werden mit einer maximalen Pause von 3 min laut Trainingsprogramm ein- bis sechsmal wiederholt.
Trainingsmittel sind für den Anfänger schwerpunktmäßig Übungen mit der eigenen Körpermasse und Übungen mit Zusatzlast.

den mehr. Das A und O ist aber gerade für den Anfänger eine exakte Technik beim Üben. Sonst kommt es schnell dazu, daß Muskeln gezerrt werden.
Um sich in Trainingsprogrammen zurechtzufinden oder eventuell Fachliteratur lesen zu können, ist es unumgänglich, sich mit einigen Grundbegriffen (vgl. Textkasten S. 217) vertraut zu machen. Inzwischen habt Ihr es sicher selbst erkannt, ohne Mühe und auch eine Menge Wissen kommt man kaum zu „Körnern" oder einer „umwerfenden" Figur. Die 15 Regeln für das Krafttraining (vgl. Textkasten S. 216) können Euch weiterhelfen.

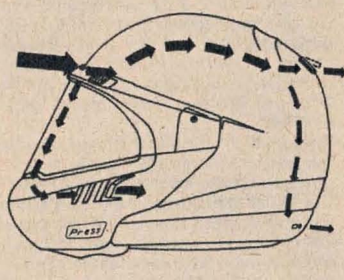
*Dr. Lothar Tzschoppe*




## Helm-Novität



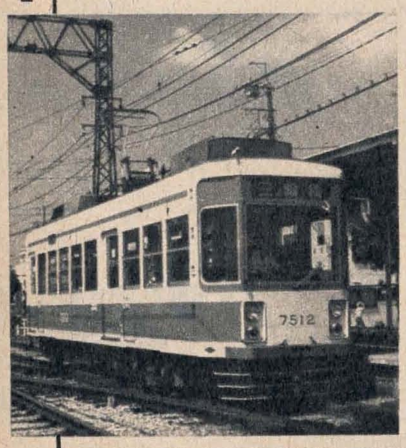
Die markantesten Änderungen des neuen BMW System-Helms 3 sind das jetzt weiter nach vorne gezogene und verstärkte (hochklappbare) Kinnteil, seine neugestaltete, aerodynamische Rasterstruktur und der Abluftspoiler im Hinterkopfbereich. Ebenfalls neu ist das regelbare Be- und Entlüftungssystem, welches über zwei separate Kreisläufe sowohl für frische Atemluft hinter dem geschlossenen Visier als auch für den kühlen Kopf an heißen Tagen sorgt.
Die Frischluft für den Gesichtsbereich tritt durch Öffnungen an der Oberkante des Visierbügels ein. Sie strömt dann auf der Innenseite des Visiers nach unten und gewährleistet damit auch weitgehende Beschlagfreiheit. Die verbrauchte Atemluft wird durch seitliche Öffnungen im Kinnteil abgesaugt. Kühlluft für den Kopf an heißen Sommertagen strömt durch zwei kleine – ebenfalls durch Schieber verschließbare – Öffnungen an der Stirnseite der Helmschale im Bereich der Visierbügel-Oberkante in die luftdurchlässige Innenpolsterung über die Kopfhaut bis zum regulierbaren Abluftspoiler am Hinterkopf.

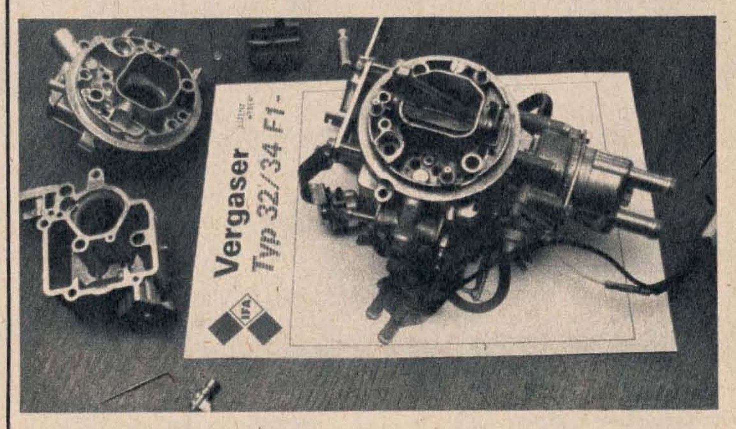


## Straßenbahn-Technik

Tokios einzige Straßenbahn-(„Toden"-)Linie erhielt neue Fahrzeuge des Modells 7500. Sie sind vollklimatisiert und haben eine Kapazität für 96 Fahrgäste. Innovationen bei Fahrzeugen und Transporttechnologien sollen dazu beitragen, den Ruf der Straßenbahn als zuverlässiges Verkehrsmittel zu verbessern. – In den vergangenen Jahren ging die Anzahl der Fahrgäste, welche sich auf der 12,2 km langen Strecke befördern lassen, immer mehr zurück.

Fotos: ADN-ZB; Riedel (1); Werkfoto




## Lizenz-Vergaser

Bisher teuer importierte Vergaser für unsere Pkw-Viertaktmotoren werden jetzt nach einer Lizenz der italienischen Firma Weber in den Berliner Vergaser- und Filterwerken hergestellt. Der Vergaser besteht aus rund 260 Einzelteilen und ist für eine Laufleistung von 175 000 km ausgelegt.

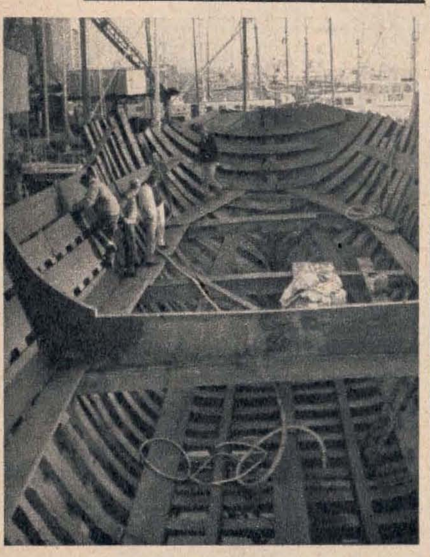
## Vierrad-Motorrad

Das Versuchsmuster eines vierrädrigen Motorrads ist in den Charkower Malyschew-Werken gebaut worden. Seine breiten Räder mit tiefem Reifenprofil verleihen dem Fahrzeug, das bis zu 150 kg – mit Anhänger sogar bis 300 kg – Ladung transportieren kann, eine sehr gute Geländegängigkeit. Erreichbar ist eine Geschwindigkeit von 70 km/h. Das Motorrad kann auch als Minitraktor Feldarbeiten verrichten. Sein Motor ist ferner in der Lage, eine Säge anzutreiben oder als Wasserpumpe zu wirken.



## Mehrzweck-Schiff

Eine Serie von Erkundungsarbeiten beendete das in Japan gebaute Spezialschiff „Petrojarl 1" im Oseberg-Feld im norwegischen Schelfgebiet in der Nordsee. Mit seinen 30 742 BRT stellt es eine bisher ungewöhnliche Kombination von Bohranlage, Tanker und Produktionsplattform dar. Bei den Testbohrungen hielten acht mächtige Anker das Schiff auf Position. Dabei wurde für die Verankerung eine Technologie gefunden, welche „Petrojarl 1" eine Rotation um die eigene Achse gestattet.



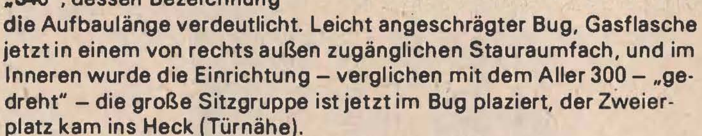
## Hanse-Kogge

Jede Plankenbreite, jede Plankenlasche dieser „Hanse-Kogge" am Prieser Strand in Kiel entspricht einem Original aus dem 13. Jahrhundert, das 1962 aus dem Schlamm der Weser geborgen wurde. Eine Gruppe von jungen Leuten um Bootsbaumeister Uwe Baykowkski ließ dieses geschichtsträchtige Stück, wie es bis ins 15. Jahrhundert hinein über die Ostsee und bis ins Mittelmeer segelte, in der Rathje-Werft wiederentstehen.

## Caravan-Qualitäten

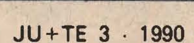
Schritte zu neuen Caravan-Qualitäten haben in jüngster Zeit mehrere Wohnanhänger-Hersteller unternommen. Beim VEB Chemieanlagenbaukombinat Leipzig–Grimma (CAL) entstand ein außen und innen verbesserter QEK JUNIOR.

Auch aus Weferlingen kommt ein weiterentwickelter Aller-Typ, der „340", dessen Bezeichnung die Aufbaulänge verdeutlicht. Leicht angeschrägter Bug, Gasflasche jetzt in einem von rechts außen zugänglichen Stauraumfach, und im Inneren wurde die Einrichtung – verglichen mit dem Aller 300 – „gedreht" – die große Sitzgruppe ist jetzt im Bug plaziert, der Zweierplatz kam ins Heck (Türnähe).



Der Aller 340 (vgl. Foto) ist 460 kg schwer, 190 kg dürfen zugeladen werden.

Auch der seit sehr langer Zeit gebaute Wohnanhänger vom Typ Friedel hat einen modernisierten Nachfolger bekommen. Ende vergangenen Jahres kamen die ersten neuen Exemplare in den Handel.





## Wahr oder unwahr?

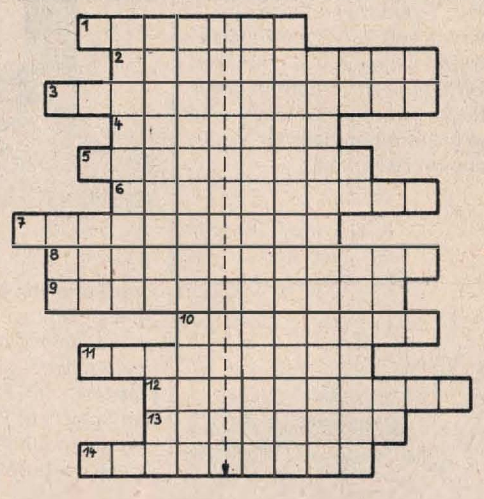
Arsenik ($As_2O_3$, Arsentrioxid) ist ein gefürchtetes Gift. Schon in Dosen von etwa 0,2 g kann es tödlich wirken. In der DDR sind Arsenverbindungen als Gifte der Abteilung 1 eingestuft. Und doch erzählt Simone folgende Geschichte: „Mein Opa – heute nun schon fast 95 Jahre alt – war früher begeisterter Bergsteiger. Die höchsten Gipfel der Alpen hat er oft und gern bezwungen. Vor jeder Besteigung hat er Arsenik gegessen ..."

## Nachrichten-Übermittlung

Ein junger amerikanischer Historienmaler (er lebte von 1791 bis 1872) schuf Mitte des vorigen Jahrhunderts mehrere elektromagnetische Telegraphen. Damit erlangte er Weltberühmtheit. Zur Funktionsweise: Die Nachrichten wurden mittels Stromstöße in einem bestimmten System übermittelt. Das geschah mit einer Unterbrechertaste. Am Empfänger zog ein Elektromagnet den Anker an. Dieser besaß einen Stift und drückte die Zeichen auf einen ablaufenden Papierstreifen. Später wurde daraus der Typendrucktelegraph entwickelt.
Wie lautet der Name des Erfinders:

- Th. A. Edison,
- M. Faraday,
- J. C. Maxwell oder
- S. F. B. Morse?

## Natürliche Schlüssel-technologie




1 Computersprache 2 wichtiger Bestandteil des Immunsystems der Wirbeltiere 3 Möglichkeit zur beschleunigten Pflanzenzüchtung 4 einfaches Eiweiß 5 Mikroorganismen 6 chemisches Element 7 Rechnerbausteine 8 durch Enzyme katalysierte Umsetzung organischer Substanzen 9 Lehre von den Antigen-Antikörper-Reaktionen höherer Organismen 10 ringförmige DNS-Elemente 11 optisches Vergrößerungsgerät 12 Begriff aus der Biologie 13 Verfahren zur Herstellung von Halbleiterbauelementen 14 Bausteine der DNS.
In der markierten Senkrechten ergibt sich ein Lösungswort.

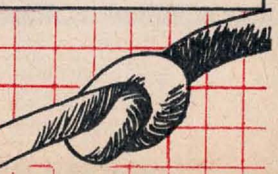





## Zahnpflege

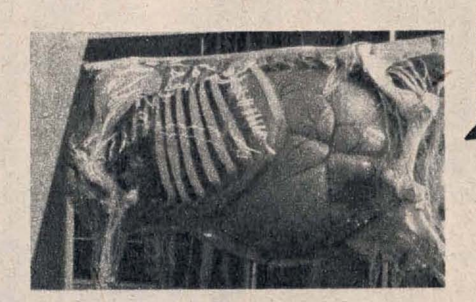
Simone bei der morgendlichen Toilette, zu der natürlich auch die regelmäßige Pflege der Zähne gehört. Irgendwo hat sie gelesen, daß es entsprechende Mittel schon seit dem 3. Jahrtausend v. u. Z. gibt. Früher hatten diese allerdings oft für unsere heutigen Begriffe merkwürdige Inhaltsstoffe wie Mäusekot, Grünspan, Weihrauchasche. Doch seit wann gibt es eigentlich Zahnpflegemittel in Tuben, fragt sich Simone:

- seit 1870,
- seit 1900 oder
- seit 1915?






# FOTORÄTSEL



Unser Foto zeigt den Ausschnitt eines gläsernen Modells. Um welches Tier handelt es sich hier:

a) eine Stute,
b) eine Kuh,
c) ein Mutterschaf oder
d) eine Sau?

Fotos: Kappe; Schenk
Zeichnung: Sommer

## Gras-Bauweise

Gegenstände aus Bambus fallen dadurch auf, daß das „Rohr" in bestimmten Abständen scheibenförmige Versteifungen aufweist. Auch andere Gräser besitzen eine ähnliche Bauweise.
Wozu dienen diese Versteifungen?

## Zahlen-Spiel

Aus den ungeraden und geraden Ziffern bilden wir folgende „Pyramiden": 13577531 und 2468642. In diese Zahlen sind Komma so zu setzen, daß Rechenoperationen auf dem Taschenrechner möglich sind, z. B. 1357,7531, und das Ergebnis der 1. Rechenoperation nicht mit 0,... beginnt. (Muß bei der Lösung der Aufgabe beachtet und Kommasetzung dann ggf. verändert werden.) Jetzt verknüpfen wir beide Zahlen durch eine Rechenoperation. Das Ergebnis ist eine alternierende Folge von zwei Ziffern, deren Quersumme (Komma im Ergebnis wird nicht beachtet) 36 ist. Durch einfache Division dieser Quersumme durch die Anzahl der gleichlautenden Ziffernfolgen im ersten Ergebnis kommt man zu einer Zahl, die man mit 2 multiplizieren muß, um zu der gesuchten Ziffernfolge zu kommen. Wie lautet die vollständige Lösung?

## Auflösung

**Wahr oder unwahr**
Simones Erzählung kann durchaus wahr sein! Gerade in Gebirgsgegenden gab es früher sogenannte „Arsenik-Esser". Neben der Giftwirkung hat es in kleinen Dosen die Eigenschaft, die Leistungsfähigkeit zu steigern; allerdings nur kurzzeitig. (Auf Pferdemärkten hat man deshalb in betrügerischer Absicht oft alten Pferden kleine Mengen Arsenik gegeben, um sie „spritziger" zu machen.) Bei solchen „Arsenik-Essern" erhöht sich im Laufe der Zeit die tödliche Dosis auf etwa 0,5 g. Dies war auch der Grund, warum früher manche Monarchen vorbeugend Arsenik gegessen haben.

**Nachrichten-Übermittlung:** Samuel Finley Breese Morse

**Natürliche Schlüsseltechnologie**

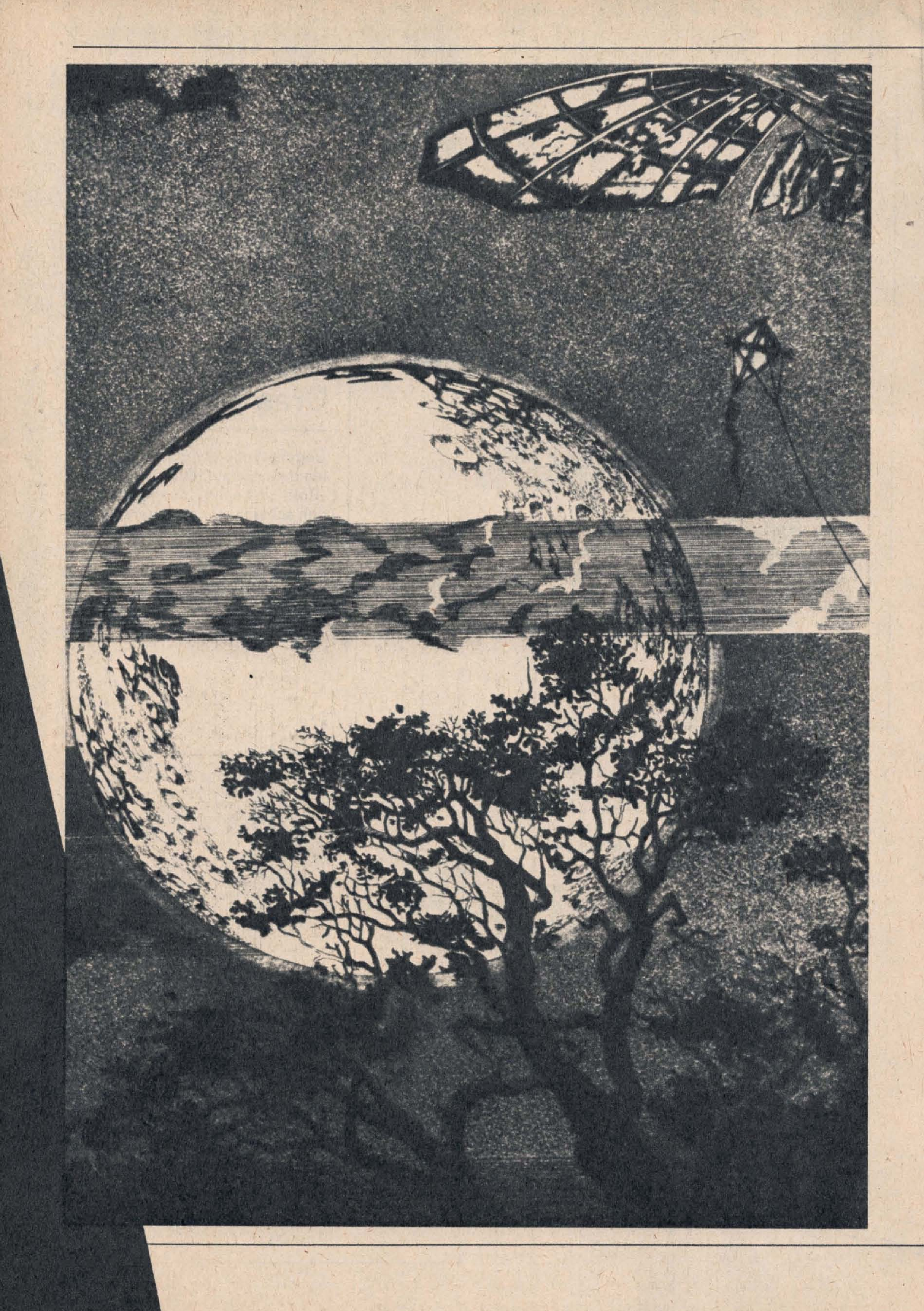
1 Redabas 2 Antikörper 3 Embryokultur 4 Protein 5 Bakterien 6 Stickstoff 7 Mikrochips 8 Fermentation 9 Immunologie 10 Plasmide 11 Mikroskop 12 Organismus 13 Epitaxie 14 Nukleotid. – **Biotechnologie.**

**Zahnpflege:** seit 1900

**FOTORÄTSEL**
b) eine Kuh

**Zahlen-Spiel**
(Die Kommasetzung in den Ausgangszahlen und damit auch im ersten Ergebnis kann variieren.)
2468,642 : 1357,7531 = 1,8181818; Quersumme 36; 36 : 4 (aus 18 18 18 18) = 9; 9 × 2 = 18

**Gras-Bauweise**
Alle Gräser (der Bambus gehört auch dazu) werden hauptsächlich auf Biegung beansprucht. Um dieser Beanspruchung gewachsen zu sein, hat der „Baumeister Natur" für den Stiel den Rohrquerschnitt ausgewählt. Damit sich das Rohr niederbiegen kann (z. B. bei starkem Wind), ohne gleich umzuknikken, sind zusätzlich in bestimmten Abständen scheibenförmige Versteifungen in das Rohr „eingebaut", so wie die Schotten in einem Schiff.



# TÖDLICHE SCHLUPFLÖCHER

## Was gegen B- und C-Waffen noch zu tun ist

**Obwohl die Konvention über das Verbot der Entwicklung, Herstellung und Lagerung bakteriologischer (biologischer) und Giftwaffen und über ihre Vernichtung (B-Waffen-Konvention) schon seit fünfzehn Jahren in Kraft ist und die Zahl ihrer Teilnehmer inzwischen zugenommen hat (ihr gehören zur Zeit alle ständigen Mitglieder des UNO-Sicherheitsrates an), kann das Problem bei weitem nicht als gelöst betrachtet werden.**

Das erste Dokument über den absoluten Verzicht auf eine Art Massenvernichtungsmittel in der Weltgeschichte ist ohne Zweifel sehr wichtig. Das wurde noch einmal auf der zweiten Überprüfungskonferenz der Teilnehmer der Konvention im Jahre 1986 unterstrichen.
Doch irrt, wer meint, daß diesen internationalen Rechtsakt jedermann anerkennt und daß es keine potentiellen Verletzer oder niemanden gibt, der ihre Aufhebung anstrebt. Bedauerlicherweise konnte nicht einmal das gestiegene Vertrauen zwischen den Ländern die Tätigkeit der Konventionsgegner verhindern. Ab und zu werden von hohen Beamten einiger NATO-Mitgliedsländer Verdächtigungen mit dem Ziel in Umlauf gebracht, den Glauben an die B-Waffen-Konvention zu untergraben. Wahrscheinlich liegt gerade hier die Quelle der zu Beginn vorigen Jahres aufgetauchten Mitteilungen, daß in Irak und Syrien B-Waffen entwickelt werden. Aber wie ist dann die Warnung der US-amerikanischen Zeitschrift „Newsweek" zu beurteilen: „In den Labors der Biologen kann eine weitere Generation von furchterregenden Waffen entstehen. Die Bakterien, Viren und Toxine können durch den Einsatz von Gentechnologien zur Verbreitung schwer heilbarer Formen von Milzbrand und Cholera sowie zur massenhaften Reproduktion der mörderischen Einwirkung des Botulismus und des Klapperschlangenbisses führen. Die amerikanischen Forscher arbeiten aktiv an Schutzmitteln gegen biologische Waffen."
Zugleich ist für manche Politiker und Militärs in neutralen Ländern nicht alles klar, entstehen bei ihnen Zweifel und sogar Verdacht in bezug auf die wirklichen Absichten ihrer Konventionspartner. Das ist kein Zufall, da jeder Schritt auf dem Gebiet der Waffen- und Streitkräftereduzierung, des Verbots einzelner Waffengattungen oder der Einschränkung der militärischen Tätigkeit die

akuten Probleme der Gewährleistung von Souveränität und Sicherheit der Staaten betrifft. In diesem Zusammenhang war auf den Überprüfungskonferenzen der Mitgliedsstaaten der B-Waffen-Konvention von 1980 und 1986 die Frage der Kontrolle der Einhaltung der Konvention dominierend.
Der Autor des vorliegenden Beitrages, Professor Antonow, ein namhafter sowjetischer Wissenschaftler, gehörte beiden internationalen Foren an. Er äußert seine Meinung dazu, was getan werden muß, um das Vertrauen zur Konvention selbst sowie zwischen den einzelnen Teilnehmerstaaten zu festigen.

## Was ist verboten?

Die fortschreitende wissenschaftlich-technische Revolution in der Biotechnologie gibt neuen



Nährstoff für Diskussionen über mehrdeutige Interpretationen und Einschätzungen der einen oder anderen Leistung.
Nach wie vor steht nicht fest, wie der Begriff „Entwicklung" zu interpretieren ist. Es erscheint zweckmäßig zu vereinbaren, darunter in bezug auf bakteriologische und Giftwaffen nicht nur Versuchs- und Konstruktionsarbeiten, die Erarbeitung neuer Technologien und Tests von Waffen zu verstehen, sondern auch die Durchführung entsprechender Grundlagen- und angewandter Forschungen. Es gibt natürlich solche Waffenarten, deren Zweckbestimmung offensichtlich ist. Anführen lassen sich Beispiele für Arbeiten, die auf die Entwicklung bakteriologischer und Giftwaffen ausgerichtet sein können. In solchen Fällen sind sich die Fachleute einig. Wer aber kann sich dafür verbürgen, daß manche heute noch friedlichen Forschungen auf dem Gebiet der Molekularbiologie, Gentechnologie, Immunologie oder Biochemie morgen von Militärdienststellen nicht in deren Interesse genutzt werden?
Die Konvention baut heute keine Barrieren für die Weiterentwicklung der biologischen Wissenschaften und den friedlichen Einsatz ihrer Leistungen auf, und sie darf das auch in Zukunft nicht tun. Die wachsenden Bedürfnisse des Gesundheitswesens, der Agrarproduktion und des Umweltschutzes erfordern neue, tiefschürfende Forschungen in dieser Sphäre. Um Umgehungsmanöver zu verhindern, werden allgemein anerkannte Kriterien gebraucht. Sie machen es möglich, die Arbeiten eindeutig als erlaubt oder nicht erlaubt zu qualifizieren. Selbst dann, wenn mit hochgefährlichen krankheitserregenden Mikroorganismen und Toxinen gearbeitet wird, ist es nicht immer gerechtfertigt, über die Verletzung übernommener Verpflichtungen zu sprechen. So ist die Zucht von Krankheitserregern und die Gewinnung von Toxinen bei der Herstellung von Vakzinen und Seren notwendig. Gleichzeitig werden biotechnologische Prozesse in der Produktion spezieller Stoffe, die bei der Entwicklung moderner Militärtechnik eingesetzt werden, breit angewandt. Bei der Suche nach Kriterien des Erlaubten und Unzulässigen muß man die Erfahrungen berücksichtigen, die im Laufe der Verhandlungen über das generelle Verbot der C-Waffen gesammelt wurden.
Hier scheint ein bekanntes Prinzip am Platze zu sein: Alles, was nicht verboten ist, ist erlaubt. Man muß ein Register nicht erlaubter Tätigkeitsarten zusammenstellen bzw. Kriterien formulieren, nach denen sich diese entsprechend qualifizieren lassen. Das Register und die Kriterien können zusammen als gegenseitig ergänzend und präzisierend angenommen werden.

## Was wird mit dem Gift?

Der Volltext der B-Waffen-Konvention enthält bei weitem nicht alle Leitsätze, die die wichtigsten Postulate und Herangehensweisen zu ihrem Gegenstand präzisieren. Insbesondere betrifft dies das Schicksal der vor Inkrafttreten der Konvention errichteten Werke zur Produktion bakteriologischer und Giftwaffen sowie der dafür vorgesehenen Lagerstätten. In den USA sind nach wie vor im Pine-Bluff-Arsenal (Staat Arkansas) riesige Fermenter vorhanden, die man speziell für die Herstellung von bakteriologischen Waffen baute. Dort gibt es über 100 Lagerstätten in gutem Zustand. Nichts wurde von den bis 1972 in diesem Arsenal vorhandenen Ausrüstungslinien mitgeteilt – sind sie demontiert, oder werden sie intakt gehalten? Alles oben Aufgezählte ist ausschließlich für Kriegszwecke bestimmt. In diesem Fall erscheint es natürlich schwer, keinen Verdacht zu hegen. Wenn man von dem Geist der Konvention sowie von der auf der zweiten Übersichtskonferenz angenommenen Deklaration ausgeht, so ist es nur gesetzmäßig, zusätzliche Verpflichtungen der Teilnehmerländer zur Umsetzung bzw. Vernichtung aller Produktions- und Lagerungsmittel sowie spezieller Kampfeinsatz- und Transportmittel von B- und Giftwaffen zu ver-



einbaren, falls solche vorhanden sind.

## Überflüssige Verträge

Schon während des zweiten Weltkrieges arbeiteten die USA, Großbritannien und Kanada an der Vorbereitung auf einen chemischen und/oder bakteriologischen Krieg zusammen. 1974 wurde das dreiseitige Abkommen dieser Staaten auf dem Gebiet der Standardisierung der Waffen und der Erarbeitung neuer Kriegsdoktrinen offiziell festgelegt. Es sah die Koordination der Handlungen in der Entwicklung von B- und Giftwaffen, einschließlich den Austausch der gewonnenen Ergebnisse sowie der technischen Dokumentation für Muster zu ihrem Kampfeinsatz vor. Diese Allianz besteht auch heute noch, obwohl mittlerweile ein Teil von Fragen zur Koordinierung im Kompetenzbereich einer der Arbeitsgruppen des NATO-Militärplanungskomitees liegt.

Im Rahmen des erwähnten Abkommens existiert in den USA im Edgewood-Arsenal (Staat Maryland) eine extra Abteilung. Sie befaßt sich ausschließlich mit Fragen der Planung der Zusammenarbeit auf dem Gebiet der B-Waffen und stellt Berichte zu diesen Fragen für die US-Administration zusammen. Nach Inkrafttreten der B-Waffen-Konvention (1975) erklärten weder die USA noch ihre Verbündeten, daß diese Zusammenarbeit eingestellt wurde.

Um das gegenseitige Vertrauen zu festigen, wäre es für Teilnehmerstaaten der Konvention zweckmäßig, sich zu verpflichten, zusätzliche Informationen darüber zu geben, ob sie außerhalb ihrer Territorien Forschungen auf dem Gebiet der B-Waffen betreiben sowie ob entsprechende internationale Vereinbarungen noch gültig sind oder denonciert wurden.

Was die Sowjetunion anbetrifft, so legte sie der zweiten Überprüfungskonferenz einen Bericht über die Einhaltung der nach der Konvention übernommenen Verpflichtungen vor. Darin stellt sie fest, daß sie mit anderen Ländern keine gemeinsamen Forschungen auf dem Gebiet der B-Waffen durchführt.

## Know-how für den Papierkorb?

Im Juli 1981 trat in der US-Armee die neue Vorschrift FM3-20 „Technical escort operations" in Kraft. Diese enthält die Regeln des Transports von B-Waffen, inclusive die Anforderungen an die Zusammensetzung der Begleitdokumente und an die Transportmittel sowie zur Ausstattung der Begleitkommandos. Hier wurde auch ein Verzeichnis von 30 besonders gefährlichen Krankheitserregern angeführt, deren Transport unter Einhaltung der in der Vorschrift enthaltenen Regeln erlaubt ist. Viele von diesen Erregern gehörten früher offiziell zur Bewaffnung der Land- und Luftstreitkräfte der USA.

Das angeführte Beispiel steht sicher im Widerspruch zum Geist der B-Waffen-Konvention. Ihr Text enthält natürlich kein direktes Verbot, die Vorschriften zum Einsatz und Transport von B-Waffen zu veröffentlichen bzw. sich für die Entwicklung von Transportmitteln für ihre Beförderung zum Ziel zu interessieren usw. Insofern das jedoch Besorgnis erregt, wäre es nur natürlich zu vereinbaren, entsprechende Tätigkeitsarten durch die Konvention zu verbieten. So die Vorbereitung der Dokumente zur Produktion, die Lagerung und technische Bedienung der B-Waffen, Vorschriften zu ihrem Kampfeinsatz, die Durchführung von Manövern mit Imitierung des Einsatzes von Krankheitserregern sowie Konstruktionsarbeiten und die Patentierung auf dem Gebiet der Herstellung und des Kampfeinsatzes von B-Waffen. In gleichem Maße muß das Verbot auch die mathematische Modellierung der Verbreitung biologischer Aerosole in der erdnahen Luftschicht betreffen, da diese Modelle der quantitativen Normierung des Verbrauchs von B-Mitteln zur Bekämpfung konkreter Ziele zugrunde liegen. Eine akzeptable Lösung kann auf der nächsten Überprüfungskonferenz gefunden werden, die Anfang 1991 stattfinden wird.



## Teuflische Forschungen

Bestimmte Materialien der zweiten Überpüfungskonferenz betreffen die modernen wissenschaftlichen Leistungen und ihren eventuellen Einfluß auf die Effektivität der Vereinbarung. Darin sind Angaben über den Inhalt der Forschungen angeführt, die in Labors der Teilnehmerländer der B-Waffen-Konvention durchgeführt wurden und unmittelbar mit der Herstellung von B- und Giftwaffen zu tun haben.

Es scheint, daß die Teilnehmerstaaten der Konvention auf der nächsten Überprüfungskonferenz unbedingt eine eindeutige Einstellung gegenüber solchen Forschungen beziehen sollten und Wege zur Ausarbeitung von Kriterien gefunden werden müssen, die es gestatten auseinanderzuhalten, was in den Forschungen erlaubt und was verboten ist.

*Prof. N. Antonow*

Fotos: Archiv

**Pro und Kontra:**

# MOTORI OHNE (W)ENDE?

**Pro:** Wie sagt man doch, Zeit ist Geld! Mit einem fahrbaren Untersatz ist sein Besitzer mobil, kann Zeit einsparen. Private Kraftfahrzeuge stehen ihren Nutzern schnell und ohne großen Aufwand jederzeit zur Verfügung. Und besonders das Auto ist zumeist ein sehr bequemes Fortbewegungsmittel.
Gerade diese Charakteristika der individuellen Motorisierung lassen bei vielen den Wunsch aufkommen, ein Fahrzeug zu besitzen. Ob Moped, Motorrad oder Auto – es ermöglicht den Menschen, umfassend am gesellschaftlichen Leben teilzunehmen und die Freizeit besser nach persönlichen Vorstellungen zu nutzen.
**Kontra:** Ein Blick in die Unfallstatistik genügt! Hinter Zahlen verbergen sich persönliches Leid und finanzielle Verluste. Verluste für Beteiligte, aber auch für die Volkswirtschaft insgesamt. Weiterhin wird insbesondere durch Lärm und Abgase unsere Umwelt extrem in Mitleidenschaft gezogen. Daran hat die Motorisierung einen großen Anteil. Hinzu kommt, daß die Pkw zumeist nicht ökonomisch fahren, weil mit vielen Fahrzeugen (Kraftstoffverbrauch!) nur relativ wenige Menschen befördert werden.

---



**Die Parkplatzprobleme in unserem Lande nehmen extrem zu, schränken sogar, wie hier, die Bewegungsfreiheit der Fußgänger ein.**

Die Interessen der Menschen sind unterschiedlich, zeitweise gleich, manchmal auch gegensätzlich. Der Autobesitzer beispielsweise will seinen Wagen möglichst in der Nähe seiner Wohnung parken. Möchte er schlafen, stört ihn jeder startende Motor anderer.
Darüber hinaus gibt es auch Menschen, die auf den Besitz eines Kraftfahrzeuges verzichten wollen bzw. müssen.
Was dennoch bleibt, ist, daß der Besitz eines fahrbaren Untersatzes regelrecht zur Faszination geworden ist.
Kann es einen Ausgleich geben, der allen Interessen annähernd gerecht wird?
Das Streben nach einer intensiv gestalteten individuellen und familiären Lebensweise ist mit ei-

# SIERUNG



nem zeitkritischen Verhalten verbunden. Es wird versucht, zeitbewußt zu leben, da einmal verlorene Zeit nicht zurückgewonnen werden kann. In den Wertorientierungen geht ein Wandel vom „Waren(Kauf)denken" zum „Zeitdenken" vor sich.
Da nicht alle Bedürfnisse an einem Ort befriedigt werden können, ist der Ortswechsel ein grundlegendes Bedürfnis. Die Menschen, ob jung oder alt, wählen die Art der Beförderung von Ort zu Ort aus, welche am schnellsten, bequemsten und ihnen finanziell möglich ist. Für viele heißt die Entscheidung: Motorisierung mit einem privaten Kraftfahrzeug!

## Globales Problem

Internationale Schätzungen besagen, daß 1986 etwa 460 Millionen Kraftfahrzeuge (darunter 360 Millionen Autos) auf der Welt existierten. Bei einer Weltbevölkerung von über 5 Milliarden Menschen kann also davon ausgegangen werden, daß im Durchschnitt auf 1000 Bewohner ungefähr 90 Kraftfahrzeuge und darunter knapp 80 Pkw entfielen.
Realistische Prognosen erwarten im Jahr 2000 einen Weltbestand an Kraftfahrzeugen von etwa 800 Millionen. Die Kraftfahrzeugindustrien kämpfen nach wie vor um maximale Produktionszahlen, veranlassen den Staat, ungeheure Investitionen im Straßenbau vorzunehmen. Damit verbundene Flächenausdehnungen und gewaltige Verkehrsströme führen zu chaotischen Zuständen, tragen zu Umweltschäden bei. Deutlich wird dies u. a. in Österreich und der BRD.
Vergleicht man einmal den Motorisierungsgrad, insbesondere beim Auto, in der DDR – auf 1000 Personen kommen über 200 Pkw – mit dem in westlichen Ländern, so ergibt sich folgendes: Dieser DDR-Wert wurde beispielsweise in Spanien fünf Jahre früher, in der BRD 17 Jahre, in Schweden 25 Jahre und in den USA gar mehr als 35 Jahre früher erreicht. In diesen Ländern gehört die Autoindustrie zu den wichtigsten Industriezweigen. So hängt in der BRD jeder siebente Arbeitsplatz direkt von der Produktion und dem Betrieb von Kraftfahrzeugen ab. In der DDR, wie auch in anderen osteuropäischen Ländern, hat die Autoindustrie einen völlig anderen Stellenwert. Das hängt mit materiell-technischen Voraussetzungen, mit Fehlern in der Vergangenheit zusammen.
Ohne Übertreibung kann man davon sprechen, daß die individuelle Motorisierung globale Dimensionen angenommen hat. Sie ist in dieser Größenordnung international, bedenkt man den enormen Materialeinsatz, den Flächenbedarf und die Schadstoffbelastung, zu einem globalen Problem geworden.

## Nutzungsdauer-Spitzenwert

Für das Bestimmen des Motorisierungsgrades wird in der Regel die Anzahl der Pkw zugrunde gelegt, weil deren Anteil an den Kraftfahrzeugen überwiegt. Verkehrsexperten schätzen, daß die international am stärksten motorisierten Länder auf einen Pkw-Bestand von etwa 450 Fahrzeugen pro 1000 Einwohner zusteuern. Vorhersagen für das Jahr 2010 in der DDR geben einen Motorisierungsgrad von 350 Pkw pro 1000 Einwohner an. Damit wäre noch nicht einmal der heutige internationale Spitzenwert erreicht. Und doch verzeichnet die DDR schon jetzt sehr negative Einflüsse durch die Motorisierung: Parkplatzprobleme nehmen zu, der Verkehrsfluß nimmt zu bestimmten Zeiten rapide ab

**Welche zwar zweckentsprechenden, aber häßlichen und ausgedehnten Straßenbauwerke bei Überbetonung des Straßenverkehrs entstehen können, zeigt das Bild aus Großbritannien.**



**Ein Beispiel aus Japan: Rechts im Bild verläuft die Trasse der sogenannten Monorail. Die beiden Züge fassen genausoviel Personen wie die Autos auf den beiden Fahrspuren aufnehmen können.**

Fotos: Archiv, Göthel (2)

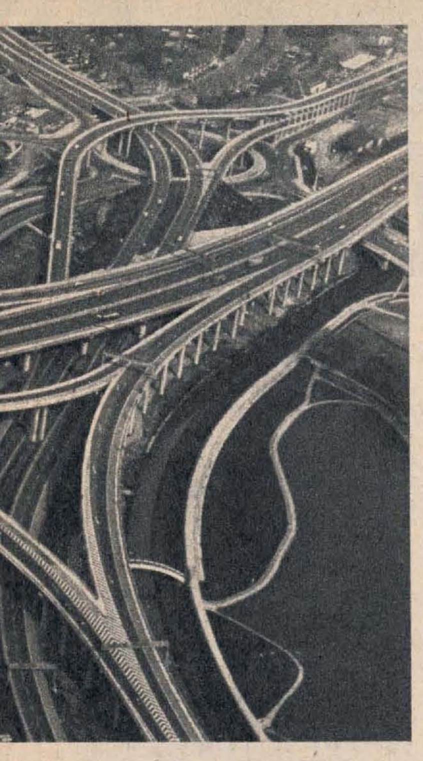
**Bedarf und Realität in der DDR**

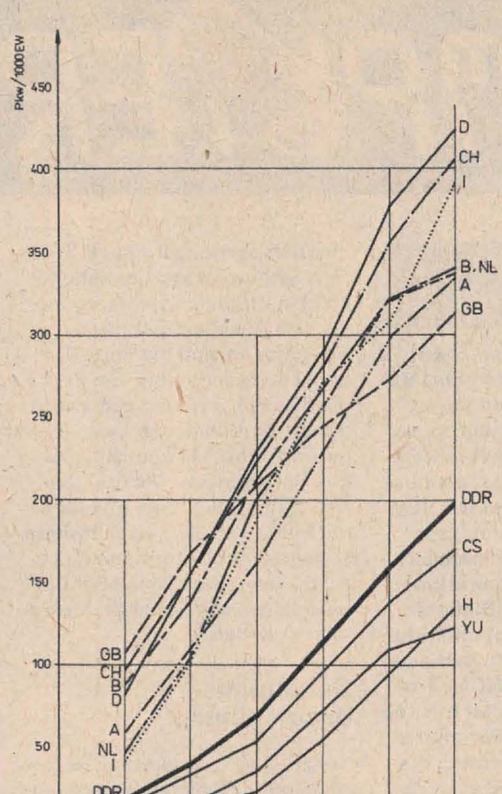
**Experten haben ermittelt, daß unter Berücksichtigung der Pkw-Bestellungen und Geldeinnahmen der Bevölkerung ein realer Bedarf von über zwei Millionen Autos in den nächsten zehn Jahren besteht. Man stelle sich vor, dieser Bedarf könnte befriedigt werden. Der Kollaps auf unseren Straßen wäre perfekt, denn zur Zeit „bevölkern“ schon über fünf Millionen Kraftfahrzeuge das arg belastete Straßennetz!**

(Stau!), das Unfallrisiko steigt an, nicht mehr gutzumachende Umweltschäden treten ein.
Tatsache ist auch, daß die Eigenproduktion von Kraftfahrzeugen, insbesondere Pkw, in unserem Lande nicht dem Bedarf entspricht. Auch aus dem Ausland eingeführte Fahrzeuge helfen da wenig. Deshalb ist der Pkw-Bestand in der DDR im Durchschnitt etwa 13 Jahre alt. Das hat eine sehr hohe Reparaturanfälligkeit und einen überproportionalen Ersatzteilbedarf zur Folge. Damit wiederum werden der private Geldbeutel und die Volkswirtschaft unsinnig belastet. Überdies hat das hohe Durchschnittsalter der Fahrzeuge auch negative Auswirkungen auf den Benzinverbrauch, was wiederum die Umwelt und den Energiesektor belastet.

## Alternative zum Kollaps?

Ein Gegengewicht zur individuellen Motorisierung bildet der öffentliche Personenverkehr, welcher besonders mit Omnibussen, Straßenbahnen, S-Bahnen und (soweit vorhanden) mit U-Bahnen abgewickelt wird. Man spricht hier vom System des öffentlichen Personennahverkehrs. Im gesellschaftlichen Interesse






**Entwicklung der Pkw-Motorisierungskennziffer in ausgewählten europäischen Ländern von 1960 bis 1985. Bezugsbasis: Pkw/ 1000 Einwohner.**

Zeichnung: Liebig

ist aus vornehmlich ökonomischen Gründen der öffentliche Personennahverkehr vorzuziehen. Es wurde auch errechnet, daß die Benutzung eines Kraftfahrzeuges etwa 25mal gefährlicher ist als das Mitfahren in einem schienengebundenen Verkehrsmittel. Oder denken wir an die Beanspruchung von Flächen. Beispielsweise liegt der Flächenbedarf für eine zweigleisige Bahnstrecke, die in ihrer Kapazität durchaus mit einer vierspurigen Autobahn vergleichbar ist, etwa bei der Hälfte. Niedriger im öffentlichen Personennahverkehr sind auch, eine gleiche Leistung vorausgesetzt, der Energiebedarf und damit die Umweltbelastung. Kann dem angeführten gesellschaftlichen Interesse nicht oder nur unzureichend entsprochen werden, so wird die individuelle Motorisierung entsprechend den gegebenen Möglichkeiten zunehmen. Das bedeutet aber, der Verkehr in Städten, Gemeinden und Ballungsgebieten würde durch die privaten Fahrzeuge noch stärker belastet. Aus dieser Entwicklung ergibt sich auch eine weiter zunehmende Behinderung (Qualitätsminderung) des an sich volkswirtschaftlich sinnvollen öffentlichen Personennahverkehrs. Dieses wiederum würde zu einer weiteren Zunahme des Individualverkehrs führen ... Der Kollaps wäre vorprogrammiert!
Demgegenüber können die Bürger bei einem besseren Angebot vor allem hinsichtlich Zuverlässigkeit, Schnelligkeit und Bequemlichkeit im öffentlichen Nahverkehr dazu bewegt werden, ihr Kraftfahrzeug nur für ganz bestimmte Zwecke zu benutzen – beispielsweise vorwiegend in der Freizeit und nicht, um damit zur Arbeit zu fahren.
Damit allein läßt sich jedoch nicht die individuelle Motorisierung zurückdrängen. Sinn und Zweck einer Verkehrspolitik sollte es vielmehr sein, Bedingungen zu schaffen, die eine umfassende Befriedigung des Bedarfs der Bevölkerung an Fahrtmöglichkeiten gewährleisten. Die Ökonomie spielt dabei eine herausragende Rolle. Das heißt, jedes Verkehrsmittel, ob privat oder öffentlich, ist dort einzusetzen, wo es am zweckmäßigsten gebraucht wird. Dafür kennen Verkehrsplaner genügend Mittel und Methoden, um dies zu entscheiden. Und im pivaten Bereich entscheiden wir quasi im „Unterbewußtsein" in Abhängigkeit von den äußeren Bedingungen.
Insgesamt sind also Modellvorschläge für die Lösung des Problems zu entwickeln, öffentlich zu diskutieren und dann in Angriff zu nehmen. Sie müssen in unser aller Interesse eine vertretbare Synthese aus öffentlichem und privatem Verkehr ermöglichen.

*Christian Schrade*

# COMPUTERKLUB

JU+TE

## Bauanleitung Prozeßrechner mit EMR

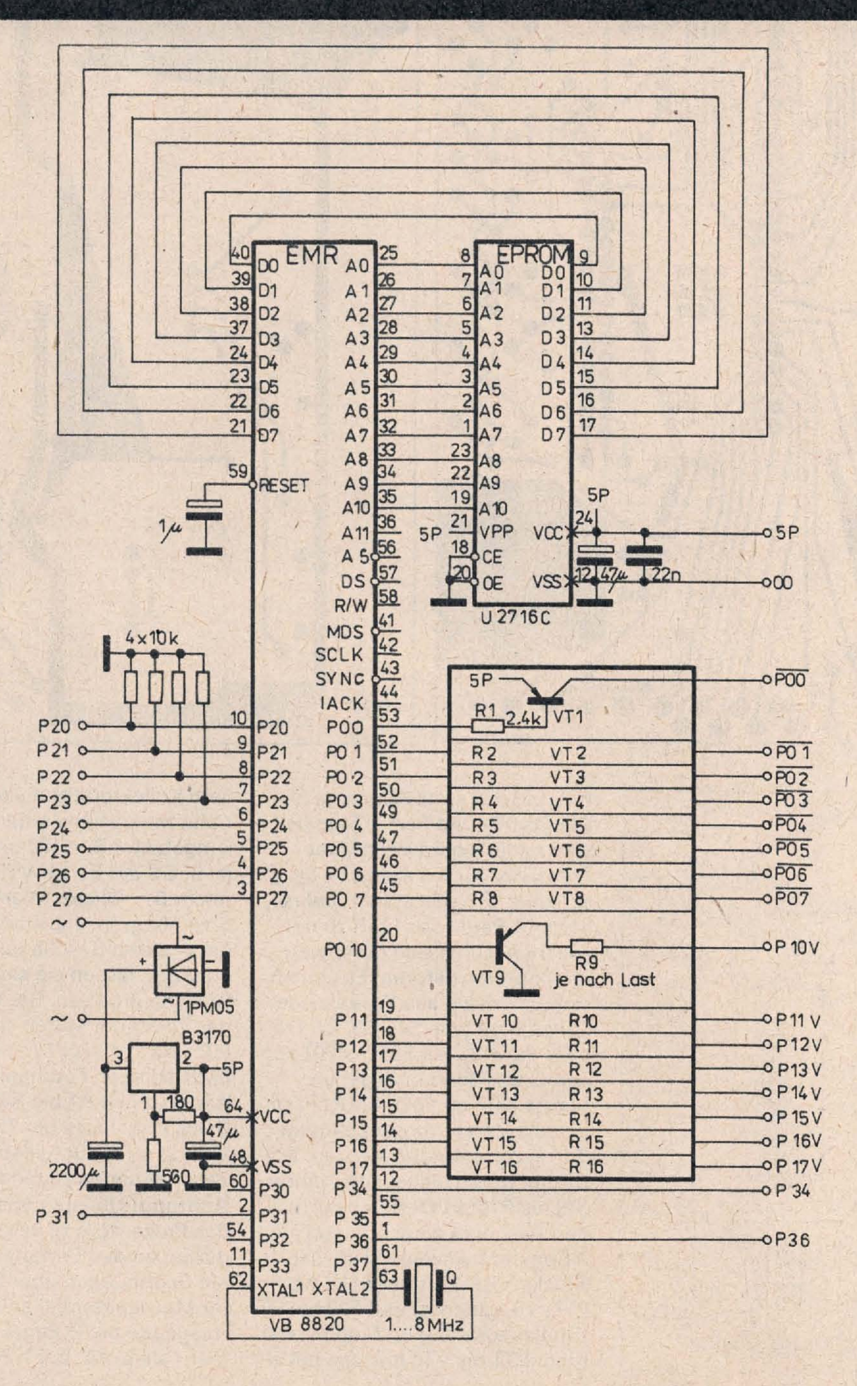
**Einchip-Mikrorechner (EMR) eignen sich gut für den Einsatz in Prozeßsteuerungen, da sie alle wesentlichen Baugruppen in einem Schaltkreis vereinen. Viele JU+TE-Leser haben diese Eigenschaften bereits mit dem Selbstbau-Computer nutzen können. Hier werden nämlich Ein- und Ausgabe-Operationen wie Takterzeugung (Bildinterrupts, Tonerzeugung) und Informationstransport mit vielen parallelen Signalen (EPROM-Programmieren) ohne oder mit sehr wenig zusätzlichen Peripherie-Schaltkreisen ausgeführt. Wegen seiner Universalität ist der JU+TE-Selbstbaucomputer aber zu schade für den Einsatz als Temperaturwächter oder Digitaluhr mit irgendwelchen Zusatzfunktionen. So etwas läßt sich zwar per Software gut verwirklichen, kommt aber mit viel weniger Gerätetechnik aus. Die notwendigen Maschinenprogramme für den Prozeßrechner lassen sich mit dem Entwicklungssystem des JU+TE-Computers erstellen.**

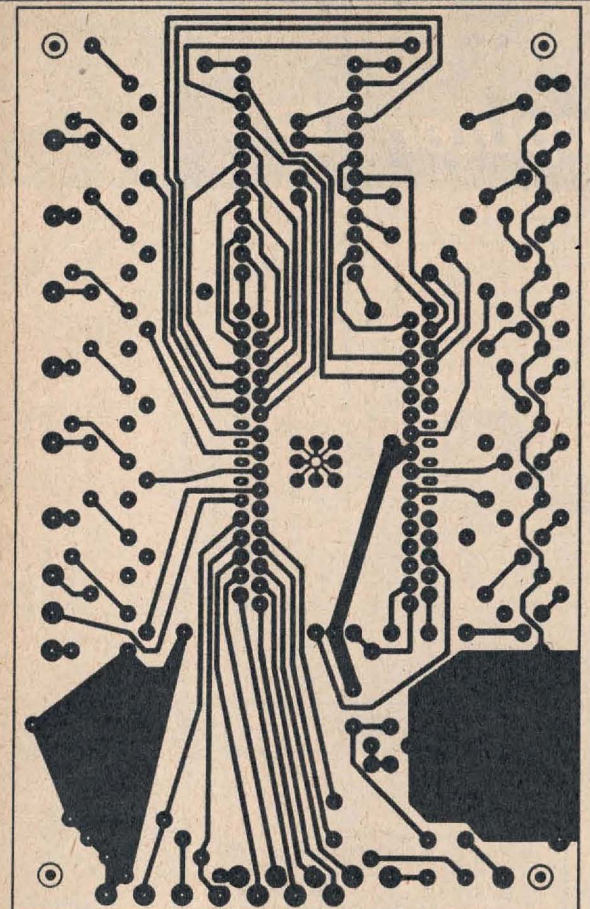
Wir stellen Euch eine Prozeßrechner-Leiterplatte zum Nachbauen vor, die einschließlich der Stromversorgung nur drei Schaltkreise enthält. Den Kern bildet ein Einchip-Mikrorechner UB 8820 M oder UB 8840 M. Er ist mit einem Schwingquarz (1 MHz bis 8 MHz) und einem Rücksetz-Kondensator minimal beschaltet. Als Programmspeicher dient ein EPROM U 2716 C (K 573 РФ 2) auf einer 24poligen Schaltkreisfassung. Der Dritte im Bunde ist ein programmierbarer Festspannungsregler B 3170 zum Sichern einer ausreichend stabilen Spannungsversorgung. Für den Anschluß peripherer Baugruppen sind die Ports 0, 1 und 2 vollständig und von Port 3 die Bits P31, P34 und P36 an Lötpunkte am Rande der Leiterplatte geführt, zum Teil über zusätzliche Schaltungen. Die übrigen fünf Signale von Port 3 blieben unbeschaltet, um den Schwierigkeitsgrad der Leiterplatte nicht zu erhöhen. Sie können bei Bedarf jedoch mit Schaltdrähten erreicht werden.

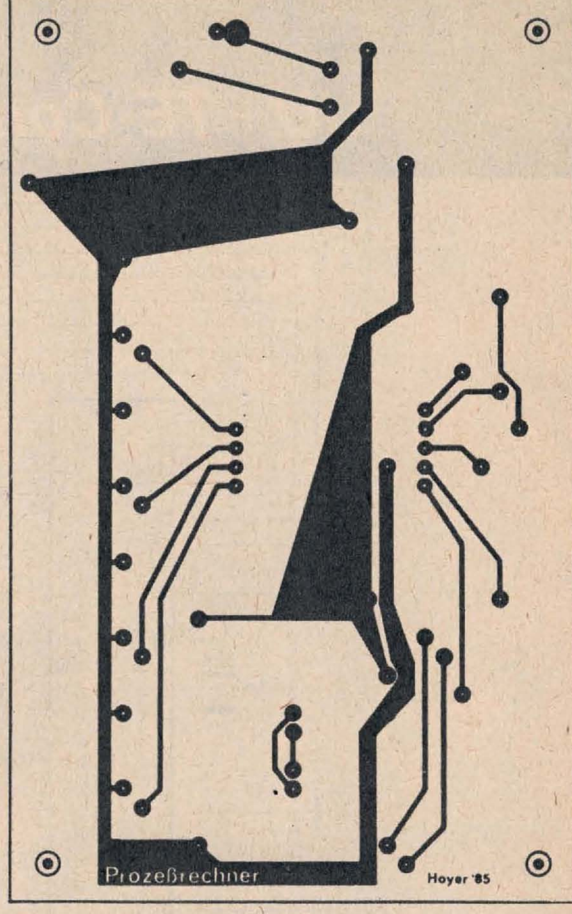
## Schaltungsbeschreibung

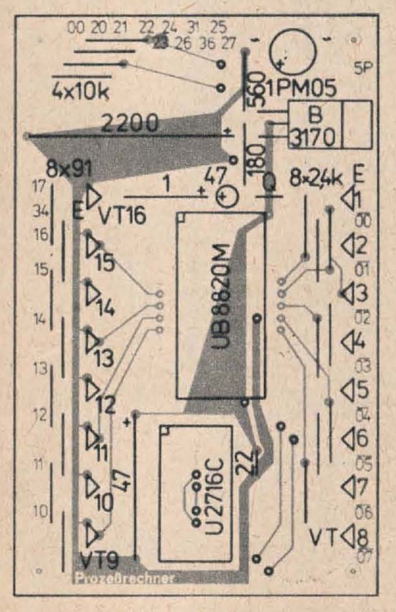
Der Entwurf geht davon aus, daß die inneren Speicherressourcen (124 Universalregister als RAM und 2 Kbyte Programmspeicher, durch den U 2716 C realisiert) ausreichen und alle 32 Portpins für die Ein- und Ausgabe zur Verfügung stehen. **Abb. 1** zeigt die Gesamtschaltung. Die speziellen Steuersignale $\overline{MDS}$, SCLK, $\overline{SYNC}$ und IACK bleiben ebenso ungenutzt wie die Bussteuerausgänge $\overline{DS}$, $\overline{AS}$ und R/W. Der EPROM U 2716 C ist als interner ROM an die dafür vorgesehenen Pins des EMR-Schaltkreises angeschlossen. Bei Verwendung eines UB 8840 M kann auch ein 4-Kbyte-EPROM (U 2732 C) gesteckt werden, wenn ein kurzer Schaltdraht für A11 zwischen dem Pin 36 des EMR und Pin 21 des EPROM die Verbindung dieses Pins 21 mit der Versorgungsspannung 5P ersetzt.
Am Rücksetz-Eingang befindet sich der für das Power-on-RESET (Rücksetzen beim Einschalten) nötige Elektrolytkondensator von 1 µF Kapazität. Ihm kann bei Bedarf eine Rücksetztaste (vorzugsweise TSE) parallel geschaltet werden. Auch beim Taktgenerator fehlen die nicht unbedingt erforderlichen Bauelemente. Bei Quarzfrequenzen bis 3,6 MHz können als EMR die Anfalltypen UD 8820 M bzw. UD 8840 M, bis 5 MHz UC 8820 M oder UC 8840 M zum Einsatz kommen. Unterhalb von 1 MHz garantiert der Hersteller die Funktionssicherheit der EMR-Schaltkreise allgemein nicht mehr.
Die Stromversorgung besteht aus einem Brückengleichrichter (1 PM 05), einem Ladekondensator (2200 µF) und einem Spannungsregler B 3170 mit der für 5 V üblichen Widerstandsbeschaltung. Die Stützkondensatoren 47 µF (stehend) am EMR, 47 µF (liegend) und 22 nF am EPROM sind unkritisch und können in ihrer Kapazität weit vom angegebenen Wert abweichen. Als Wechselspannung werden 8 V bis 12 V (von einem Netztrafo) mit je nach weiterer Beschaltung des Prozeßrechners mindestens 0,6 A Belastbarkeit benötigt. Bei 8-V-Einspeisung genügt ein Ladekondensator mit einer Spannungsfestigkeit von 10 V, sonst sind 16 V erforderlich. Der Spannungsregler B 3170 muß wenigstens mit einem Blechstreifen 100 × 20 mm gekühlt werden.
Die elf verwendeten Port-2- und Port-3-Signale sind unbeschaltet mit den Anschlußpunkten verbunden. Nur P20, P21, P22 und P23 besitzen Pull-up-Widerstände, die z. B. für die Erzeugung eines Vorzugspegels bei der Tasteneingabe taugen. Entsprechend den Eigenschaften des EMR können die Port-2-Signale unabhängig voneinander als Ein- oder Ausgänge genutzt werden. P31 ist stets Eingang,

# JU+ TE-Computer-TIP











P34 und P36 stets Ausgang. Die Port-Ø- und Port-1-Signale sind mit je einem Verstärker-Transistor für die Ausgabe beschaltet. Um den stärker belastbaren Ø-Pegel des EMR zu nutzen, handelt es sich durchweg um pnp-Transistoren. Es eignen sich im Prinzip alle Typen dieser Zonenfolge (wie SC 308, SF 116 oder BC 313). An $\overline{\text{P00}}$ bis $\overline{\text{P07}}$ können Lastwiderstände gegen Masse (00), an P01V bis P17V gegen die Versorgungsspannung (5P) angeschlossen werden. Die Strombegrenzungswiderstände (R9 bis R16: 91 Ohm) gestatten den Anschluß einer achtstelligen 7-Segment-Anzeige (z. B. vier Stücke VQE 24) über P11V bis P17V (Segmente) und $\overline{\text{P00}}$ bis $\overline{\text{P07}}$ (Stellenauswahl) im Multiplexbetrieb. VT1 bis VT8 müssen bei einem Kollektorstrom von 200 mA dafür mindestens einen Verstärkungsfaktor B = 100 besitzen (z. B. SC 308 E), für VT9 bis VT16 reicht B = 20 aus. Werden die Strombegrenzungswiderstände bei anderen Beschaltungen nicht benötigt, lassen sie sich mit Brücken ersetzen. Bei Weglassen der Verstärkerstufen sind P00 bis P07 und P01 bis P17 über die EMR-seitigen Lötaugen für die Widerstände R1 bis R8 bzw. die Basisanschlüsse der Transistoren VT9 bis VT16 für beliebige andere Beschaltungen zugänglich.

**Achtung!** Um eine Beschädigung des Prozessors zu vermeiden, dürfen an den Portanschlüssen nie Spannungen über 5P oder unter Massepotential anliegen und Ausgänge bei Ø-Pegel nie mit mehr als 2 mA, bei 1-Pegel nie

Hex-Dump

```
E000: FF FF FF FF FF FF FF FF
E008: FF FF FF FF E6 FB 04 E6
E010: F7 01 80 F6 31 00 4C 00
E018: 5C 01 B6 03 40 76 03 02
E020: 6B FB B6 03 40 76 03 02
E028: EB FB 6B E5 F0 E6 B2 64
E030: C0 E6 10 E5 10 E4 49 00
E038: 59 01 2E 8B DD FF FF FF
```

Testprogramm

```
*INI: E6 FB 04 P0,P1: Ausgabe
 E00F E6 F7 01 Aktive Pull-up
 E012 80 F6    Port2: Ausgabe
 E014 31 00    Registerpointer
 E016 4C 00    Schieberegister
 E018 5C 01    Schieberegister
*LOP: B6 03 40 P36 ändern
 E01D 76 03 02 P31 = 1 ?
 E020 6B :LOP  wenn nicht
*L01: B6 03 40 P36 ändern
 E025 76 03 02 P31 = 1 ?
 E028 EB :L01  wenn ja
 E02A 6B E5    Hilfsregister
 E02C F0 E6    Tetradentausch
 E02E B2 64    Rückführung
 E030 C0 E6    ins C-Flag
 E032 10 E5    schieben
 E034 10 E4    schieben
 E036 49 00    Ausgabe Port0
 E038 59 01    Ausgabe Port1
 E03A 2E       Zählen in Port2
 E03B 8B :LOP  von vorn
```

mit mehr als 0,25 mA belastet werden!

## Schaltungsaufbau

Die Leiterplatte kann bei Gerlich, Markscheideweg 08/417, Neubrandenburg 2000, bestellt oder aus einem 75 × 120 mm großen Stück beidseitig kupferkaschierten Basismaterials selbst gefertigt werden. Nach Durchdrücken der Lötaugenpositionen aus der Topologie der Lötseite im Maßstab 1:1 **(Abb. S. 232 links oben)** mit einer Reißnadel erfolgt das Bohren (Durchmesser: 0,8 bis 1 mm). Anschließend ist das Werkstück gründlich von Fett und Oxidschichten zu befreien. Danach dürfen keinerlei Verschmutzungen zugelassen werden. Mit Hilfe einer feinen Zeichenfeder (geringste Leiterzugbreite: 0,5 mm) folgt dann das Aufbringen des Leiterzugbildes mit Abdecklack. Begonnen wird am besten mit der Lötseite. Sauberkeit und Präzision sind gefragt! Nach Trocknen des Lackes werden das Werkstück gewendet und das Leiterzugbild der Bestükkungsseite **(Abb. S. 232 oben rechts)** aufgetragen. Dazu sind anhand des Schaltbildes die richtigen Lötaugenpositionen abzuzählen. Als Hilfe eignet sich hierfür auch der Bestückungsplan. Nur die Prozessorpins 14, 16, 18, 20, 45, 47, 49, 51, 53 und 64 besitzen Lötaugen auf der Bestükkungsseite, beim B 3170 betrifft das den Mittelanschluß (2). Lötaugen ohne Leiterzug müssen nicht übertragen werden. Sind alle Leiterzüge abgedeckt und überprüft, folgt das Abätzen. Bestückt werden zuerst die freien Durchkontakte (Kreise in der Bestückungszeichnung), der Einchip-Mikrorechner und die diskreten Bauelemente. Dabei ist zu beachten, daß der EMR-Schaltkreis auf Grund der MOS-Technologie empfindlich gegenüber allen Spannungen über 5 V, also auch auf eventuelle statischen Aufladungen, reagiert. Die Montage des Spannungsreglers an seinem Kühlblech erfolgt vor dessen Einlöten. Als letztes wird die Schaltkreisfassung für den EPROM bestückt.

## Programmentwicklung

Der so aufgebaute Prozeßrechner benötigt ein im EPROM gespeichertes Maschinenprogramm zu seiner Funktion. Dieses zu erstellen, bedarf es eines Entwicklungssystems mit EPROM-Programmiereinrichtung. Dazu eignet sich der JU+TE-Selbstbau-Computer. Mit dem PROG-Modus des 4-K-Betriebssystems kann das Anwenderprogramm erfaßt und getestet werden. Wenn alles funktioniert, kommt es per Programmierzusatz in den EPROM. Zuvor muß jedoch auf die Adressen des Prozeßrechners gebunden werden. Der erste Befehl wird mit dem G-Kommando in die oberste Anzeigezeile gebracht. Nach T 000C gelten diese Adressen. Die zwölf Byte vor diesem Befehl müssen noch mit den Startadressen der Interrupt-Service-Routine (ISR, soweit genutzt) geladen werden. Genauere Auskünfte gibt das ABC Einchip-Mikrorechner, JU+TE 7/88 bis 6/89.

Als ein besonders einfaches Beispiel aus sehr vielen denkbaren geben wir eine Variante des Lauflicht-Programms an (JU+TE 4/88, S. 286 f.). **Abb. links** zeigt den Quelltext zur Eingabe im PROG-Modus. **Abb. links oben** enthält den Hex-Dump, der, alternativ zum Quelltext, über den DATA-Modus in den RAM eingegeben werden kann.

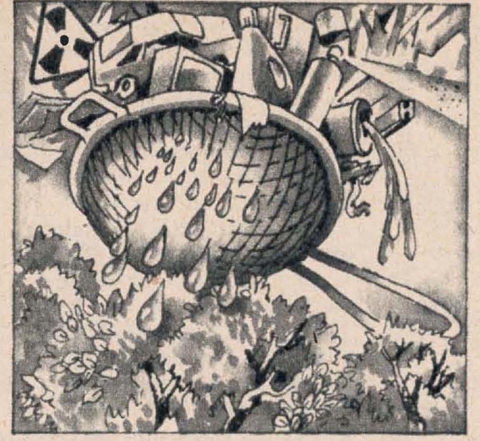
Nach jedem 1-0-Übergang am EMR-Eingang P31 wird eine pseudostochastische Binärfolge (BPSS) um ein Bit über die Ausgänge von Port 0 und Port 1 verschoben. Der Schiebetakt kann (am besten über einen Trigger, z. B. A 302 oder U 4093) einer beliebigen Quelle entnommen oder mit einem astabilen Multivibrator erzeugt werden. Für den Einsatz in der Diskothek eignet sich auch ein Baßtaktdetektor (Lauflicht im Takt der Musik).

Als Schieberegister dienen die Universalregister 4 und 5, deren Inhalt jeweils in die Ports 0 und 1 kopiert wird. Die Rückführung erfolgt anhand der Antivalenz (XOR) der Bits 8 und 4 der Schiebeinformation von der Position 0 des Registers 6 über das C-Flag. Das Programm ist so gestaltet, daß es bei Verbinden von P31 und P36 selbst den Takt erzeugt und somit als Hardwaretest taugt. Ähnlich dem Selbsttest des UB 8830 D schwingen alle Bits der Ports 0 und 1, allerdings in unregelmäßiger (pseudostochastischer) Folge, und jeweils einen Takt phasenverschoben. Um dabei möglichst viel Hardware einzubeziehen, zählt Port 2 (in Ausgaberichtung initialisiert) die Schiebetakte. Einschließlich der nicht benötigten Interruptvektoren umfaßt dieses Programmbeispiel nur 61 byte. Viel Erfolgt beim Ausprobieren!

Weitere Programmideen auf dieser Hardware-Basis, die allgemein interessant sind, wollen wir gern veröffentlichen. Wem also eine bemerkenswerte Anwendung gelingt, der sollte nicht zögern, JU+TE zu schreiben!

*Dr. Helmut Hoyer*

# Vom Fluß zum Ab-Fluß



Grafik: Krause

„Unter Oecologie verstehen wir die gesamte Wissenschaft von den Beziehungen des Organismus zur umgebenden Außenwelt, wohin wir im weitesten Sinne alle Existenz-Bedingungen rechnen können. Diese sind theils organischer, theils anorganischer Natur. ... Zu den organischen Existenzbedingungen, welchen sich jeder Organismus anpassen muß, gehören zunächst die physikalischen und chemischen Eigenschaften seines Wohnortes, das Klima (Licht, Wärme, Feuchtigkeits- und Electricitäts-Verhältnisse der Atmosphäre), die anorganischen Nahrungsmittel, Beschaffenheit des Wassers und des Bodens etc."
(Aus: Ernst Haeckel, „Generelle Morphologie der Organismen", Bd. II)

Mit diesen Aussagen hob der in Jena lehrende Zoologe Haekkel 1866 eine neue biologische Disziplin aus der Taufe, die Ökologie, abgeleitet vom griechischen Wort OIKOS (Haus, Haushalt).

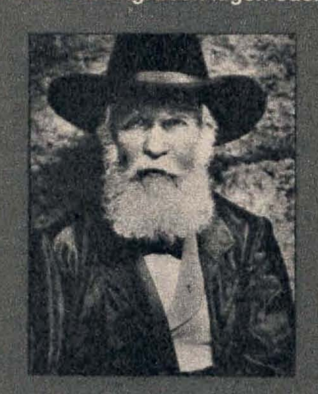
Wir halten es für wichtig, uns, zumindestens kurz, zum Begriff Ökologie zu verständigen.

Seit dem Beginn der 70er Jahre unseres Jahrhunderts wird der Ökologie eine Bedeutung zugeschrieben, die weit mehr einschließt, als das, was man unter ihr als Teilbereich der Biologie vermutet. Haeckel hätte davon nicht zu träumen gewagt. Ziel einer ökologisch orientierten Wissenschaft ist heute die Erhaltung und Entfaltung der gesellschaftlichen und natürlichen Teilsysteme der Erde bei sparsamem Umgang mit vorhandenen Ressourcen. Biologen und Ökologen fällt daher die Aufgabe zu, vor den Folgen von Zerstörungen zu warnen und Möglichkeiten für die Lösung von Umweltproblemen zu finden.

Entwicklung der menschlichen Gesellschaft und Gefährdung der Umwelt sind nicht voneinander zu trennen. Um es noch konkreter zu sagen, je bequemer wir Menschen uns das Leben gestalten, um so mehr bedrohen wir unsere eigenen Existenzbedingungen. Am Beispiel des Einführens einer zentralen Wasserversorgung und Abwasserbeseitigung im Deutschland des vorigen Jahrhunderts soll dies näher erläutert werden.

## Sorgen mit Entsorgung

Das vielleicht bedeutendste technische Großobjekt des 19. Jahrhunderts war neben dem Eisenbahnbau das Schaffen einer Kanalisation. Abwässer und Fäkalien hatten die Menschen bis dahin entweder in die Gewässer entleert, oder sie flossen durch offene Rinnsteine über die Straße bzw. kamen in eine Grube. Da Brunnen neben Abortgruben lagen oder



Professor Ernst Haeckel (1834–1919), Naturforscher

das Trinkwasser aus verschmutzten Flüssen geschöpft wurde, war die Seuchengefahr groß. Zugespitzt wurde das Ganze noch durch die Industrialisierung und das immer gedrängter lebende Proletariat in den Städten.

Das Problem Abwasser verschärfte sich, als in der zweiten Hälfte des 19. Jahrhunderts in immer mehr Städten das Wasser nicht mehr eimerweise, sondern durch eine Wasserleitung ins Haus gelangte.

Abfuhr oder Schwemmkanalisation standen zur Debatte. Abfuhr, das bedeutete die Tren-

## Dorfteiche

Über Jahrhunderte hinweg waren sie der architektonische Höhepunkt vieler Dörfer, wichtige Kleinwasserspeicher, ökologische Oasen mit reicher Tier- und Pflanzenwelt. Umstanden von alten Bäumen und den Bauernhäusern. Ein Ort zum Verweilen und Spazierengehen, ein idyllisches Fleckchen, an dem die Kinder ihre ersten Naturbeobachtungen machten.
Doch die große Mehrzahl unserer Dorfteiche ist verkommen. Aus Platzgründen zugeschüttet, als Löschwasserbecken ausbetoniert, durch Abwässer, Gülle und Müll in stinkende Tümpel verwandelt. Wir sollten uns ihrer erinnern und sie als Visitenkarte in die Ortsgestaltung mit einbeziehen. Oft reicht am Anfang schon ein Entrümpeln, das Bepflanzen der Uferzone, das Regulieren des Wasserzu- und -ablaufes und natürlich das Beseitigen aller Quellen erneuter Verunreinigungen. Dazu gehört auch der vorsichtige Umgang mit Düngemitteln und Insektiziden in der Umgebung.

# UMWELT




## Geschirrspülen

Auch beim Abwaschen kann man die Umwelt schonen und Geld sparen. Geschirrspülmittel wie FIT oder RUPON AKTIV sind in erster Linie Fettlöser, vermindern die Oberflächenspannung des Wassers und steigern damit seine Mischbarkeit mit öligen und fetthaltigen Substanzen. Da sie in einfachen Kläranlagen nicht abgebaut werden und vor allem mit ländlichen Abwässern in Flüsse und Seen gelangen, sind sie in hohem Maße umweltbelastend. Sparsamer Einsatz von Spülmitteln schont also nicht nur den Geldbeutel. Wenig verschmutztes Geschirr läßt sich mit klarem heißem Wasser säubern. Als altes Hausmittel erhöht ein Spritzer Essig die Wirkung.

nung der Fäkalien von den übrigen Abwässern, Dünger für die Landwirtschaft und saubere Gewässer. Justus von Liebig gehörte zu den Verfechtern dieser Variante, wie auch der 1877 in Köln gegründete Internationale Verein für die Reinhaltung der Flüsse, des Bodens und der Luft. Landwirte schlossen sich im ureigensten Interesse an. Schwemmkanalisation wäre die Entscheidung für ein Kanalsystem gewesen, in dem feste und flüssige Stoffe zusammen abtransportiert werden. Das Wachstum der Städte erschwerte die Fäkalienabfuhr.

Fotos: Archiv

Während der Hamburger Choleraepidemie 1892 wurden 9000 von 18 000 Betroffenen dahingerafft. Schuld an dieser Massenerkrankung war die Versorgung der Bevölkerung mit unsauberem Trinkwasser.

Die Kanalisation mußte sich zwangsläufig durchsetzen, was insgesamt zu einer starken Verschmutzung der Gewässer führte. Schon 1877 verbot man in Preußen die Einleitung städtischer Abwässer in die Flüsse. Realisierbar war das jedoch nicht.
Der Anschluß eines immer größeren Teils der Bevölkerung an die zentrale Ver- und Entsorgung war und ist unbestreitbar bequem und nötig, aber muß auch teuer bezahlt werden. Die bisherige Geschichte zeigt, daß die Maßnahmen zum Schutz der Umwelt meist den Notwendigkeiten hinterherhinkten.

*

Etwa 75 Prozent aller Haushalte der DDR wurden inzwischen an das öffentliche Kanalisationsnetz angeschlossen. In zentralen Klärwerken werden rund 60 Prozent des häuslichen Schmutzwassers gereinigt. Der Ausbau des Kanalisationsnetzes und der Neubau, die Sanierung und das Erweitern der Klärwerke stehen auf der Tagesordnung. Biotechnologische Verfahren machen es möglich, Chemikalien, Fette u. ä. zu entfernen.
Das Reinhalten unserer Gewässer ist heute kein wissenschaftlich-technisches, sondern ein ökonomisches Problem.

*Kristina Faßler*




# Programmieren in FORTH-83 3

## 3. Rechenoperationen

Das Rechnen gehört zu den wichtigsten Aufgaben eines Computers. Bei FORTH beziehen die betreffenden Wörter die Operanden natürlich aus dem Stack und legen die Ergebnisse auch dort ab. Dementsprechend wird meist mit 16-bit-Zahlen (wie in TINY-BASIC) gerechnet. Einige Wörter gestatten auch das Rechnen mit 32-bit-Zahlen. Das wird doppelte Genauigkeit genannt, obwohl sich (wie in Abb. 3 deutlich) viel größere Wertebereiche ergeben. Das Rechnen mit Gleitkommazahlen (wie in extended BASIC) ist bei FORTH nicht üblich, läßt sich aber mit zusätzlichen Wörtern ergänzen.
Eine viel einschneidendere Besonderheit resultiert aus der Datenübergabe im Stack. Ein Wort, das eine Rechenoperation ausführt, erwartet bereits alle Operanden im Stack. Deshalb ist das Operationswort nicht zwischen, sondern **nach** den Operanden einzugeben. Diese Schreibweise heißt Post-fix-Notation im Gegensatz zu der in den meisten Programmiersprachen üblichen In-fix-Notation. Wegen der Einführung dieser Rechenzeit-sparenden Stack-bezogenen Eingabefolge durch einen polnischen Mathematiker heißt sie auch umgekehrt polnische Notation (UPN). Praktisch sieht das so aus: Zum Addieren der Zahlen 13 und 9 muß wie folgt eingegeben werden:
13 9 + (ENTER) **OK**
Das Ergebnis läßt sich mit dem Punkt anzeigen:
. (ENTER) **22 OK**
Die Wortnamen für Rechenoperationen sind zunächst ganz einfach die Operationszeichen. Hinzu kommt die Buchstabenfolge **MOD** (modulo), wenn ein Divisionsrest berechnet wird. Als Vorsätze dienen **D** (für doppelte Genauigkeit), **U** (für vorzeichenloses Zahlenformat) und **M** (für gemischte Formate: z. T. einfache und z. T. doppelt genaue Operanden und Ergebnisse, engl.: mixed). So sagt der Name stets, was hier passiert. Die Reihenfolge der Operanden und Ergebnisse im Stack macht der Stackkommentar deutlich.

### 3.1. Die Grundrechenarten

In **Abb. 5** sind die vier Grundrechenarten und das Berechnen des Divisionsrestes dargestellt. Es werden stets zwei einfache Operanden im Stack erwartet und durch ein einfaches Ergebnis ersetzt. Die Strichrechenarten funktionieren mit vorzeichenlosem und vorzeichenbehafteten 16-bit-Format, die Punktrechenarten arbeiten vorzeichenbehaftet. Wichtig ist die Operandenfolge: Auf TOS sitzt der zweite Operand. Daraus ergeben sich die Eingabefolgen Subtrahend Minuend Subtraktionsstrich für die Subtraktion und Dividend Divisor Divisionsstrich für die Division. Bei der Berechnung des Divisionsrestes gilt entsprechendes. Anhand einfacher Beispiele läßt sich das gut ausprobieren. Eventuelle Formatüberschreitungen führen nicht zu Fehlermeldungen und werden auch nicht anderweitig angezeigt.

### 3.2. Die Einoperanden-Operationen

**Abb. 6** zeigt die Rechenoperationen, die einen einfachen Operanden verarbeiten. Die ersten fünf funktionieren genau so, als würden die beiden Zeichen des Namens mit Leerzeichen getrennt eingegeben, also Grundrechenarten ausgeführt. Mit den speziellen Operanden (1 und 2) lassen sich diese Operationen mit viel schnelleren Maschinenprogrammen ausführen. Deshalb gibt es diese FORTH-Wörter, die durch besonders kurze Ausführungszeiten gekennzeichnet sind.
Das offene Format w gestattet, die Zähleroperationen 1+, 1−, 2+ und 2− zur Adreßberechnung zu verwenden. Das begünstigt Programme, die die Speicherverwaltung z. B. für die Behandlung von Feldvariablen eigenständig ausführen. Darauf kommen wir aber später noch zu sprechen.
ABS und NEGATE bewirken das Berechnen des absoluten Betrages bzw. den Vorzeichenwechsel. Zu beachten ist, daß beide Operationen die Zahl −32768 nicht verändern. Im vorzeichenlosen Format (u) wird dieser Wert als 32768 gedeutet.

### 3.3. Die Kombinationen

Kombinationen von Rechenoperationen einfacher Operanden sind in **Abb. 7** zusammengefaßt. **/MOD** übergibt den Quotienten und darüber (als TOS) den Divisionsrest von n1/n2. Das bedeutet das Zusammenfassen zweier Grundrechenoperationen in der Ausführungszeit, die sonst für eine der beiden gebraucht wird.

Darüber hinaus gibt es keine Unterschiede zu den Wörtern / und MOD.
Anders verhält es sich mit der Kombination von Multiplikation und Division mit */. Im Gegensatz zu * wird ein 32-bit-Zwischenergebnis erzeugt, das Bereichsüberläufe an dieser Stelle ausschließt. Deshalb eignet sich das Wort */ gut zum Umrechnen zwischen unterschiedlichen Maßen. Dazu wird mit dem Referenzwert des Zielsystems multipliziert und durch den entsprechenden Wert des Quellsystems dividiert. Als Beispiel soll die Umrechnung von Millimeter in Zoll dienen. 254 mm sind gleich 10 " (Zoll). Wieviel Zoll passen nun in sieben Meter? Mit

7000 10 254 */ . (ENTER) **275 OK**

erhalten wir das Ergebnis. Die Eingabe

7000 10 * 254 / . (ENTER)

hat zwar die gleiche Operationsfolge, führt aber zu einem falschen Ergebnis. Das liegt einfach daran, daß das Zwischenergebnis 70000 (nach der Mulitplikation) nicht in dem für n gültigen Bereich liegt. Nun kann man aber, um das zu vermeiden, die Division vorziehen. Mit

7000 254 / 10 * . (ENTER) **270 OK**

fällt das Ergebnis allerdings recht grob aus, da die Nachkommastellen der Division fehlen. Das läßt die Vorteile des Wortes */ deutlich werden. Zum allgemeinen Umrechnen können wir die Wörter ZOLL und MM wie folgt definieren:

: ZOLL 10 254 */ ; (ENTER)

: MM 254 10 */ ; (ENTER)

ZOLL rechnet (wie oben) den TOS von mm in " um, während MM ein Zollmaß in das metrische System wandelt. Nachkommastellen fallen wegen des Festkommaformats unter den Tisch. Statt dessen kann bei Verwendung des Wortes ***/MOD** der Divisionsrest berücksichtigt werden. Es befindet sich dann als TOS über dem Ergebnis n4 (vgl. Abb. 7) und bezieht sich auf zehn Zoll bzw. 254 Millimeter.

## 3.4. Die Operationen mit doppelt genauen Zahlen

Die Wörter */ und */MOD nutzen gewissermaßen zwischendurch das 32-bit-Format, die Operanden und Ergebnisse besitzen jedoch durchweg einfache Genauigkeit. Deshalb zählen sie zu den 16-bit-Operationen. In **Abb. 8** sind die arithmetischen Verknüpfungswörter zusammengestellt, bei denen sich doppelt genaue Zahlen unter den Übergabeparametern befinden.
Der auch hier zugrundeliegende Standard FORTH-83 enthält nur die wichtigsten Wörter, während FIG noch mehr Varianten umfaßt. Zu beachten ist neben Namensunterschieden die bei FIG abweichende Ergebnis-Parameterstruktur von U/MOD (FORTH-83: UM/MOD). Häufig enthalten FORTH-83-Systeme eine Reihe dieser Varianten aus dem FIG-Standard. Die zum Erweiterungswortschatz zur Verarbeitung doppelt genauer Zahlen für den FORTH-83-Standard gehörenden sind in Abb. 8 vermerkt. Obwohl weit verbreitet nutzbar, können sie in FORTH-83-Systemen aber nicht grundsätzlich vorausgesetzt werden. Standardprogramme, die sich auf andere Rechner übertragen lassen, sollten solche Wörter nicht verwenden oder auf FORTH-Niveau neu definieren. Das umfangreiche Ausprobieren der Operationen mit doppelt genauen Zahlen ist sehr zu empfehlen, da es auch den Umgang mit dem Stack übt. Unter anderem zeigt sich gut die Aufteilung doppelt genauer Zahlen auf zwei Stapeleinträge.

## 3.5. Die logischen Operationen

FORTH-83 gestattet, die 16 Stellen eines Stapeleintrages auch als Boolsche (binäre) Variable zu behandeln. Diesem Zweck dienen die in **Abb. 9** dargestellten Wörter zur logischen Verknüpfung. Sie sind für das Programmieren von Binärsteuerungen wichtig. Dabei sollte mit

2 BASE ! (ENTER)

die Ein- und Ausgabe im Dualen vereinbart werden. Auch das Anzeigen des Stapelinhalts mit STACK oder S. erfolgt dann binär. Beim Ausprobieren der logischen Operationen stört dann immer noch, daß führende Nullen weggelassen und z. T. negative Zahlen erkannt werden. Die Verwendung von U. statt . beseitigt wenigstens den zweiten Mangel (vorzeichenlose Ausgabe.)

## 4. Stackmanipulationen

Die Zahleneingabe in den Stack, die Ausgabe aus dem Stack und das Rechnen mit den dort gespeicherten Zahlen haben wir bereits erprobt. Beim Entwurf praktischer Programme liegen die Datenfolgen selten so günstig im Stapel, daß sie sich wie bei den Beispielen ZOLL und MM unverändert verarbeiten lassen. Es kommt auch vor, daß ein Parameter für eine Rechnung vom Stack entnommen und kurz darauf wiederholt benötigt wird. FORTH wäre außerordentlich unvollkommen ohne Wörter, die Stapeleinträge vervielfältigen und umsortieren lassen.

## 4.1. Die Standardwörter

Das Wort **DEPTH** (Tiefe) fällt etwas aus dem Rahmen. Es verändert den Stack nur insofern, daß die Anzahl der bisherigen Eintragungen als zusätzliche Zahl erscheint. Es ist in FORTH-83 erstmalig aufgenommen und gestattet, jederzeit den Füllgrad des Stapelspeichers zu ermitteln. Besonders beim Testen neuer Wortdefinitionen läßt es den sauberen Umgang mit dem Stack überprüfen. Unnötige Entnahmen und Hinterlassungen stören nämlich gewaltig.
Die einfachste Manipulation besorgt **DUP** (duplizieren): es kopiert den TOS. Das braucht man

z. B., wenn eine Meterangabe in Yards und in Zoll umzurechnen ist (1000 Yds = 914 m):

```
: Y". DUP 1ØØØ
  914 */ . 1ØØØØ
  254 */ . ; (ENTER)
```

Im Stack wird nur eine Zahl erwartet: die Meterangabe. DUP kopiert sie, da die erste Umrechnung diesen Wert einmal vom Stack entnimmt. So bleibt diese Angabe ein zweites Mal für die Umrechnung in Zoll. Komplizierter wird das Problem, wenn die Ergebnisse nicht (wie oben) angezeigt, sondern im Stack abgelegt werden sollen. Die folgende Definition erfüllt diesen Zweck:

```
: Y" DUP 1ØØØ
  914 */ SWAP
  1ØØØØ 254 */ ;
  (ENTER)
```

**Abb. 10** gibt als Beispiel die Umrechnung der Strecke von 150 m in 164 Yds und in 5905 " mit einer Tabelle des jeweiligen Stackinhalts (TOS wie immer rechts). Beim Eintritt steht nur die Meterzahl (n1 = 150) im Stack, zuletzt die Yard-Entfernung (n2 = 164) und als TOS das Zollmaß (n3 = 5905). Zwischendurch wird das Wort **SWAP** (tauschen) benutzt, um n1 auf TOS zu bringen, ohne das dort befindliche n2 zu zerstören. SWAP tauscht allgemein die beiden obersten Stapeleinträge.

*Dr. Helmut Hoyer*
*(wird fortgesetzt)*

## 5 Grundrechenarten

**+** (w1 w2 -- w3)
w3 ist die Summe von w1 plus w2.

**−** (w1 w2 -- w3)
w3 ist die Differenz w1 minus w2.

***** (n1 n2 -- n3)
n3 ist das Produkt von n1 und n2.

**/** (n1 n2 -- n3)
n3 ist der Quotient n1/n2.

**MOD** (n1 n2 -- n3)
n3 ist der Divisionsrest aus n1/n2.

## 6 Einoperanden-Operationen

**1+** (w1 -- w2)
w2 ist die Summe w1 plus 1.

**1−** (w1 -- w2)
w2 ist die Differenz w1 minus 1.

**2+** (w1 -- w2)
w2 ist die Summe w1 plus 2.

**2−** (w1 -- w2)
w2 ist die Differenz w1 minus 2.

**2/** (n1 -- n2)
n2 ist der Quotient n1/2.

**NEGATE** (n1 -- n2)
n2 ist die Differenz Ø minus n1.
**Achtung!** FIG: Wortname: MINUS

**ABS** (n -- u)
u ist der Absolutbetrag von n.

## 7 Kombinierte Operationen

**/MOD** (n1 n2 -- n3 n4)
n3 ist der Quotient n1/n2 und n4 der Rest aus dieser Division.

***/** (n1 n2 n3 -- n4)
n1 und n2 werden zu einem doppelt genauen Zwischenergebnis multipliziert, das nach Division durch n3 dann n4 ergibt.

***/MOD** (n1 n2 n3 -- n4 n5)
Berechnung von n4 wie mit */, jedoch zusätzliche Übergabe des Divisionsrestes n5.

## 8 Operationen mit doppelt genauen Zahlen

**D+** (wd1 wd2 -- wd3)
wd3 ist die Summe von wd1 und wd2.

**DNEGATE** (d1 -- d2)
d2 ist die Differenz Ø minus d1.

**UM*** (u1 u2 -- ud)
ud ist das doppelt genaue Produkt von u1 und u2, alle Zahlen in vorzeichenloser Deutung.
**Achtung!** FIG und FORTH-79: Wortname: U*

**UM/MOD** (ud u1 -- u2 u3)
u2 ist der Rest und u3 der Quotient aus ud/u1, alle Zahlen in vorzeichenloser Deutung.
**Achtung!** FIG und FORTH-79: Wortname: U/MOD
Im FIG-Standard ist der Quotient doppelt genau: (ud u1 -- u2 ud2)

**Weitere Wörter des Erweiterungssatzes zur Verarbeitung doppelt genauer Zahlen:**

**D−** (wd1 wd2 -- wd3)
wd3: Differenz wd1 minus wd2.

**D2/** (d1 -- d2)
d2 ist der Quotient d1/2.
**DABS** (d -- ud)
ud ist der Absolutbetrag von d.

## 9 Logische Operationen

**AND** (16b1 16b2 -- 16b3)
16b3 ist die bitweise logische AND-Verknüpfung von 16b1 und 16b2 (UND).

**OR** (16b1 16b2 -- 16b3)
16b3 ist die bitweise logische OR-Verknüpfung von 16b1 und 16b2 (ODER).

**XOR** (16b1 16b2 -- 16b3)
16b3 ist die bitweise logische XOR-Verknüpfung von 16b1 und 16b2 (ANTIVALENZ).

**NOT** (16b1 -- 16b2)
16b2 ist die bitweise logische Negation von 16b1 (Einserkomplement).
**Achtung!** Im FIG-Standard nicht enthalten, in FORTH-79: Negation des Wahrheitswertes eines Flags. In FORTH-83 erfüllt NOT diese Funktion auch, wenn wahre Flags durchgängig mit der Zahl −1 dargestellt werden.

**10**

| *FORTH-Wort* | *Stackinhalt* |
|---|---|
| Y" (n1 -- n2 n3) | 150 |
| **DUP** | 150 150 |
| **1ØØØ** | 150 150 1000 |
| **914** | 150 150 1000 914 |
| ***/** | 150 164 |
| **SWAP** | 164 150 |
| **1ØØØØ** | 164 150 10000 |
| **254** | 164 150 10000 254 |
| ***/** | 164 5905 |




**Die auf dieser Seite vorgestellten Bücher sind für das I. Quartal 1990 angekündigt und käuflich nur über den Buchhandel zu erwerben. Sollten sie dort vergriffen sein, möchten wir auf Ausleihmöglichkeiten in Bibliotheken verweisen.**

### TINY – der kleine Selbstbaucomputer

**Vom TINY-BASIC zum Entwicklungssystem**
**Hoyer/Klotz**
**64 Seiten mit 104 Abbildungen, Broschur, 4,50 Mark**
**Verlag Junge Welt, Berlin 1990**

Mit diesem Büchlein wird ein Kleincomputer vorgestellt, den Anfänger auf dem Gebiet der Elektronik mit sehr geringem Aufwand nachbauen können. Und er hat weitere Vorteile: er ist preisgünstig, leistungsstark, ausbaufähig und nachbausicher. Er macht mit der Mikrorechner-Gerätetechnik bekannt und erleichtert den Einstieg ins Programmieren. Getestete Programme werden gleich mitgeliefert. Später läßt sich der Computer auch ausbauen bis zum Entwicklungssystem. Wer noch nicht so sicher ist, kann von dem Angebot Gebrauch machen und die Leiterplatten kaufen. Die Bauelemente bietet in der Regel der Amateur-Fachhandel an. Herz des Computers ist ein Einchip-Mikrorechner. Die Bauanleitung wurde in erster Form in der Zeitschrift JUGEND+TECHNIK veröffentlicht, die seit 1987 in ihren Heften zum Selbstbaucomputer ständig Hard- und Softwareangebote vorstellt.

### FORTH auf dem Kleincomputer

**Kühnel**
**(Amateurbibliothek)**
**96 Seiten, etwa 88 Abbildungen, Broschur, 5,60 Mark**
**Militärverlag der DDR, Berlin 1990**

FORTH ist eine Alternative zu BASIC. Den mit der Nutzung von Kleincomputern vertrauten Lesern wird mit der Broschüre ein komplettes Hilfsmittel zur Programmierung in die Hand gegeben. Den allgemeinen Informationen zur Anwendung dieser Sprache folgen Ausführungen zum Editor, zur Arbeit mit dem Massenspeicher und zur Kommunikation mit der Peripherie. Die Vorstellung des Vokabulars zum Standard FORTH-83, deren Erweiterungsmöglichkeiten und der praxisbezogene Anhang versetzen den Einsteiger in die Lage, selbständig Programmierversuche vorzunehmen.

### Mikroelektronik

**Fortschritte und Entwicklungstrends**
**Valijev**
**Etwa 160 Seiten mit 44 Abbildungen, 15 Tabellen, Broschur, 20 Mark**
**Akademie-Verlag, Berlin 1990**

Entwicklungstendenzen der fortgeschrittenen Mikroelektronik in bezug auf Bauelemente der Höchstintegration und der Hochgeschwindigkeits-Datenverarbeitung bzw. -übertragung sind Gegenstand dieses Buches. Aus der Sicht des Forschers führt der Autor den Leser in allgemeinverständlicher Form in grundlegende physikalisch-technologische Fragestellungen und konzeptionelle Ideen ein, die seit der zweiten Hälfte der achtziger Jahre in einer Vielzahl von Forschungs- und Entwicklungslaboratorien intensiv bearbeitet werden.

### Mathematik

**Probleme – Themen – Fragen**
**Stewart**
**Etwa 300 Seiten, Broschur, 15 Mark**
**Akademie-Verlag, Berlin 1990**

In diesem spannend geschriebenen Taschenbuch geht es dem Autor, Prof. Ian Stewart, um die Frage: Was ist Mathematik heute? Indem er viele zentrale Probleme allgemeinverständlich erläutert – woher sie kommen, wie sie gelöst werden – demonstriert der Autor, wie schnell das Wachstum der modernen Mathematik vor sich gegangen ist, und vermittelt dem Leser eine dunkle Ahnung von ihrer Macht und Schönheit. Insbesondere führt er den Neuling auch in die Geheimnisse moderner Theorien ein: Katastrophentheorie, Fraktale, Chaostheorie und viele andere. So gelingt ihm das scheinbar Unmögliche – die Mathematik faszinierend und unterhaltsam zu machen.

### Fahrschullehrbuch

**Autorenkollektiv**
**6., durchges. Auflage**
**208 Seiten, 156 Abbildungen, Broschur, 7,80 Mark**
**transpress VEB Verlag für Verkehrswesen, Berlin 1990**

Das Fahrschullehrbuch ist unentbehrlich für die Ausbildung von PKW- und LKW-Fahrern, von Motorrad- und Kleinkraftradfahrern sowie Traktoristen. Es enthält das für die Teilnahme am öffentlichen Straßenverkehr notwendige Grundwissen.

### Diodenvergleichsliste

**Grallert**
**(Reihe: electronica)**
**Etwa 112 Seiten, etwa 127 Abbildungen, Broschur, 1,90 Mark**
**Militärverlag der DDR, Berlin 1990**

Auch im Zeitalter von Klein- und Personalcomputern kann auf die Anwendung von Dioden nicht verzichtet werden. Die Vielzahl existierender Bauelemente erfordert die Zusammenstellung entsprechender Datenübersichten. Die letzte Veröffentlichung speziell für Elektronikamateure liegt doch schon einige Jahre zurück, so daß das Angebot an Kenndaten und Informationen über Halbleiterbauelemente mit diesem electronica-Band vervollständigt wird. Es werden vergleichend die im RGW vorhandenen Dioden bis 40 A vorgestellt.

### Widerstände und Kondensatoren

**Moderne passive Bauelemente**
**Hoffmann**
**(Amateurbibliothek)**
**128 Seiten, 145 Abbildungen, Broschur, 7 Mark**
**Militärverlag der DDR, Berlin 1990**

In der Broschüre werden die technischen Kennwerte und applikativen Einsatzmöglichkeiten der in der DDR verfügbaren Hauptsortimente bei Widerständen und Kondensatoren vorgestellt. Jeder Erzeugnisgruppe wird ein Abschnitt mit Hinweisen zum Aufbau der Bauelemente, den Definitionen der wichtigsten Begriffe sowie den kodierten Bezeichnungen von Hauptkennwerten und Kennlinien zugeordnet. Informationen zu Praxismerkmalen und Handhabung erleichtern den richtigen Einsatz. Folgende Sortimente werden behandelt: Festwertschichtwiderstände; Festwertdrahtwiderstände; einstellbare Kohleschichtwiderstände; einstellbare Dickschichtwiderstände; Potentiometer; Kunststoffolie-Kondensatoren; Keramikkondensatoren; Elektrolytkondensatoren.

### Kleben für jedermann

**Ludeck**
**Etwa 96 Seiten, mit 50 Abbildungen, 2 Tabellen, Broschur, etwa 10 Mark**
**VEB Deutscher Verlag für Grundstoffindustrie, Leipzig 1990**

Im Buch wird Anleitung für die Auswahl von Klebstoffen, die Vorbehandlung von Klebflächen und die Ausführung von Klebearbeiten, die tagtäglich im Haushalt, beim Basteln usw. anfallen, gegeben. Kleine Kniffe, Hinweise und Ratschläge helfen, die Klebearbeiten materialökonomisch auszuführen.

# vorschau
Heft 4/1990

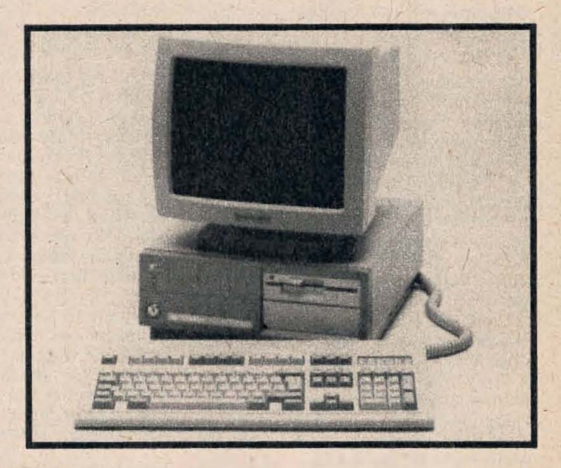


## Ariane 5 am Start

Noch Vision des Zeichners: eine Ariane 5 vor dem Start. Die Europäische Weltraumorganisation ESA erhofft sich von diesem leistungsstarken Träger ein gesteigertes Kosten-Nutzenverhältnis und eine hohe Zuverlässigkeit. Zunehmenden Satellitengewichten und weltweit verstärkter Konkurrenz hofft man so besser gerecht zu werden.

## Mikrocomputer und ihre Peripherie

Wir beginnen eine kleine Reihe von Beiträgen zu diesem Thema. Zunächst versuchen wir einen Einblick zu geben, was Stand und Tendenzen der Mikrorechentechnik international gesehen betrifft. In folgenden Heften wenden wir uns dann speziellen Themen zu wie Tastatur, Monitor, Drucker, Grafikmöglichkeiten usw. Unser Foto zeigt einen PC 40-III von Commodore.



## Auf Transitwegen

Über Deviseneinnahmen wird in unserer heutigen Zeit besonders oft und gern gesprochen. Eine Quelle fürs Staatssäckl sind dabei die Dienstleistungen der Deutschen Reichsbahn, darunter der Transitverkehr. Wir nahmen den Güterverkehr von Schweden in Richtung Süd- und Südwesteuropa genauer unter die Lupe, begleiteten einen solchen Zug durch die DDR.

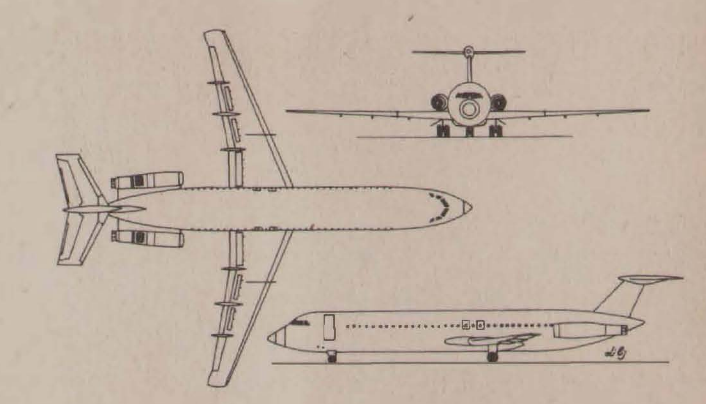
Fotos: ADN-ZB; Werkfoto (2)

## JU+TE-Typensammlung

**Luftfahrzeuge** **C**

### ROMBAC „One Eleven-560"

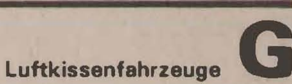
Zu den Flugzeugen, welche die rumänische Luftfahrtindustrie in Lizenz herstellt, gehört die ROMBAC „One Eleven". Grundlage hierfür ist ein 1979 geschlossenes Abkommen zwischen der Centrul National Al Industrei Aeronautic Romane (CNIAR) und der British Aerospace (BAe) über die Fertigung von Maschinen des Typs BAe „One Eleven".
Seit 1986 ist CNIAR der Alleinhersteller dieses Flugzeugtyps. Hauptabnehmer ist die staatliche rumänische Luftverkehrsgesellschaft TAROM.



*Einige technische Daten*
Herstellerland: Rumänien
Spannweite: 28,50 m
Länge: 32,61 m
Höhe: 7,47 m
Startmasse: 47 400 kg
Reisegeschwindigkeit: 760 km/h
Reichweite: 3484 km
Passagiere: 119
Triebwerk: 2 Rolls Royce „Spey" Mk-512-14 mit je 55,8 kN

## JU+TE-Typensammlung

3/1990

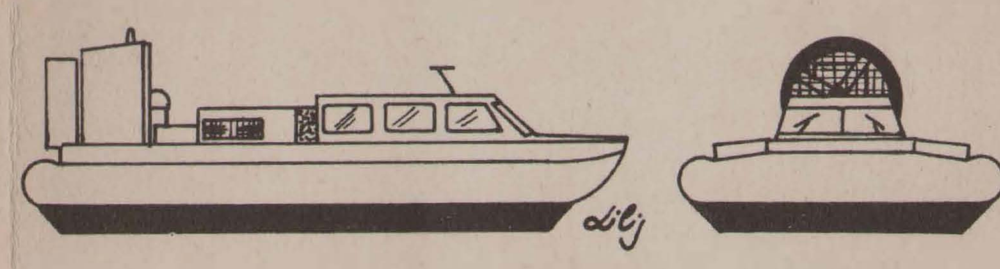


**Luftkissenfahrzeuge** **G**

### Luftkissenboot Griffon 1000 TD

Hierbei handelt es sich um die kleinste Version einer Serie von Luftkissenfahrzeugen mit unterschiedlicher Nutzlast. Aufgrund der raschen Einsatzbereitschaft und Wendigkeit wird sie für Küstenwach- und Zolldienste, aber auch als Hilfsfahrzeug bei meerestechnischen Arbeiten eingesetzt. Weitere Verwendungen ergeben sich im Passagiertransport und Rettungswesen. Hergestellt wird der Typ 1000 TD mit geschlossener Kabine und in offener Ausführung. Als Antrieb dient ein Dieselmotor.

*Einige technische Daten*
Herstellerland: Großbritannien
Motorleistung: 150 kW
Länge über alles: 8,40 m
Nutzlast: 1000 kg
Masse (unbeladen): 2000 kg
Höchstgeschwindigkeit: 35 kn
Passagierkapazität: 7
Besatzung: 1



## JU+TE-Typensammlung

3/1990

**Meerestechnik** 

### Taucherbasisschiff „Seaway Pelican"

Dieses Seefahrzeug ist für die Inspektion, Wartung und Reparatur von Ölplattformen sowie Pipelines bestimmt. Die Tieftauchanlage für Wassertiefen bis 450 m ist für eine Taucherbesatzung von 18 Mann ausgelegt. Zwei Tauchkammern mit je drei Tauchern können gleichzeitig vom Schiffsinnern abgesenkt werden. Zur Tieftauchanlage gehören unter anderem zwei Transfer-Schleusen, eine Dekompressionskammer für sechs Mann und zwei Rettungsboote mit eingebauter Druckkammer.
Von großer Bedeutung für die Arbeit der Taucher ist die computergestützte Positionierungsanlage des Schiffes.

*Einige technische Daten*
Herstellerland: Norwegen
Länge über alles: 89,30 m
Breite: 18 m
Höhe bis Oberdeck: 15 m
Tiefgang: 6,25 m
Vermessung: 4000 BRT
Antrieb: 4 × 2860 kW (dieselelektrisch)
Höchstgeschwindigkeit: 14 kn
Unterbringungskapazität: für 70 Personen

## JU+TE-Typensammlung

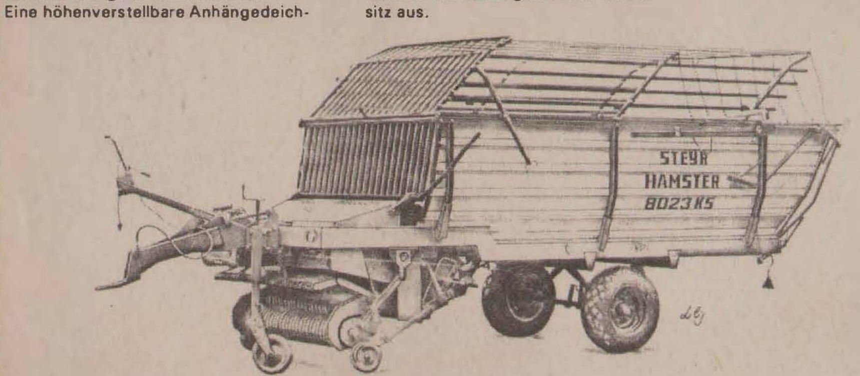
3/1990

**Landtechnik** **J**

### STEYR-Kurzschnittladewagen 8023 KS

Das Gerät dient dem Einlagern von kurzgeschnittenem Futter im Fahrsilo oder zur täglichen Grünfuttervorlage. Beim Aufnahmevorgang kann das Futter 5 cm kurzgeschnitten werden.
Eine höhenverstellbare Anhängedeichsel kann an die verschiedenen Anhängehöhen mittels Schraubspindeln eingestellt werden. Für den Einsatz im Fahrsilobetrieb wird die Deichsel wahlweise statt mit den Verstellspindeln mit zwei Hydraulikzylindern zur einfachen Höhenverstellung ausgestattet. Die Betätigung erfolgt über ein hydraulisches Steuergerät vom Traktorsitz aus.

*Einige technische Daten*
Herstellerland: Österreich
Länge/Breite/Höhe: 6760/2320/3070 mm
Ladevolumen: 17 m³
Spurweite: 1530 mm
Schneidemesser: max. 25
zul. Gesamtmasse: 4000 kg

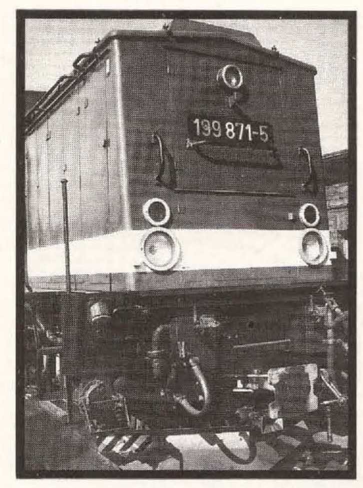


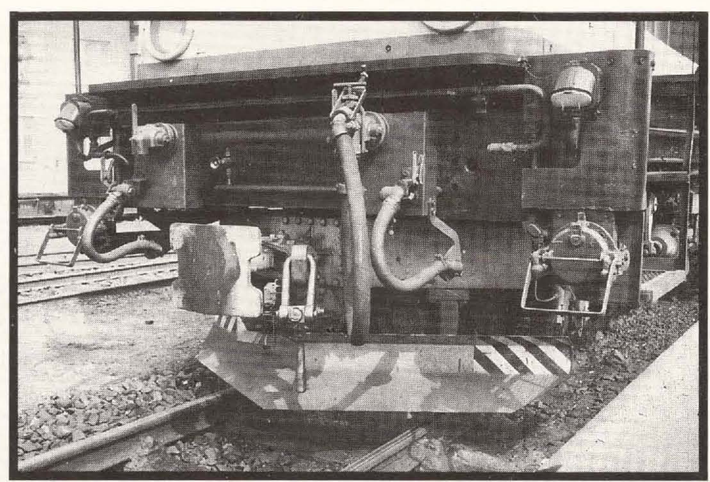
# HEIZUNGSARTEN. II: Lokalheizung.

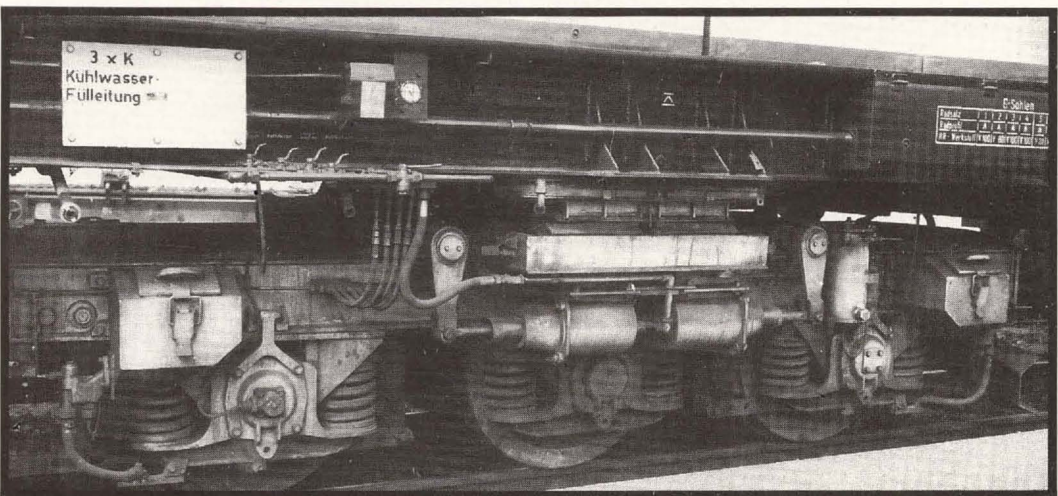


1. Ofen für Dampf- und Wasserheizung. 2. Kamin von Kretschmann. 3. 4. Gasöfen von Schäffer u. Walcker. 5. Viereckiger Füllofen. 6. Meifsener Kachelofen. 7. Eiserner Etagenofen. 8. Amerikan. Füllofen. 9. Transportabler Gasofen. 10. Schachtofen. 11. Meidingers Füllofen. 12. Luftheizofen. 13. Runder Füllofen. 14. Kutschers Gasofen.

# Schmalspur-Diesellok BR 199






Mit dem Einsatz der BR 199 863 am 21. November 1988 begann auf dem 122,6 km umfassenden Schmalspurnetz im Harz eine Umstellung in der Zugförderung. Steigende Transportaufgaben sowie ein hoher physischer und moralischer Verschleiß der Dampflokomotiven machten diese Maßnahme notwendig. Insgesamt 30 Maschinen der bei der DR durch die fortschreitende Streckenelektrifizierung frei werdenden BR 110 sollen bis 1994 im Raw „Fritz Heckert" Stendal für den Betrieb auf 1 000 mm Spurweite umgebaut werden.
Am augenfälligsten sind dabei die neuen dreiachsigen Drehgestelle.
Die BR 199 verfügt über den weiterentwickelten Dieselmotor 12 KVD 18/21 mit einer höheren Antriebsleistung von 900 kW (Hersteller: VEB Kühlautomat Berlin).
Die eingebaute Dampfheizanlage dient neben dem Heizen der Reisezugwagen auch dem Vorwärmen und Warmhalten der Maschinenanlage.

**Einige technische Daten**

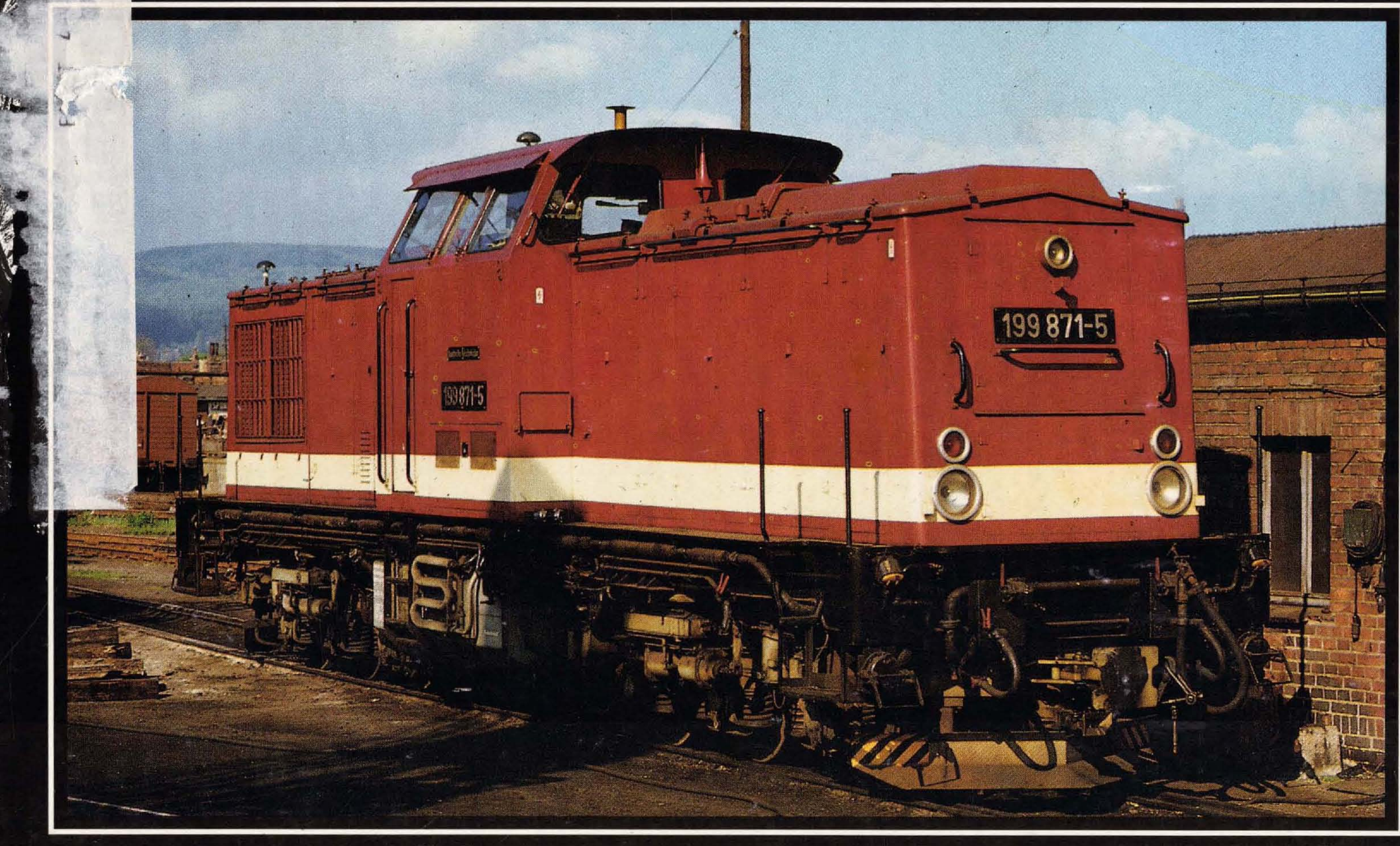
Herstellerland: DDR
Achsfolge: C'C'
Eigenmasse: 60 t
Höhe/Breite: 4 355/3 140 mm
Länge über Puffer: 13 560 mm
Spurweite: 1 000 mm
Radreifenbreite: 125 mm
kleinster befahrbarer Gleisbogen: 50 m
Nennleistung: 900 kW
Höchstgeschwindigkeit: 50 km/h

Fotos: III./IV. US Emersleben

ISSN 0022-5878

LOK-DEPOT

JUGEND+TECHNIK




# Schmalspur-Diesellok BR 199